

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 873 522**

51 Int. Cl.:

H04W 74/08 (2009.01)

H04W 74/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.07.2017** **E 17183817 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.02.2021** **EP 3277047**

54 Título: **Procedimiento y aparato para mejorar el procedimiento de acceso aleatorio en un sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

28.07.2016 US 201662367765 P

28.07.2016 US 201662367897 P

28.07.2016 US 201662367967 P

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

03.11.2021

73 Titular/es:

ASUSTEK COMPUTER INC. (100.0%)

No. 15, Lite Rd., Peitou Dist.

Taipei City 112, TW

72 Inventor/es:

CHEN, WEI-YU y

TSENG, LI-CHIH

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 873 522 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

Procedimiento y aparato para mejorar el procedimiento de acceso aleatorio en un sistema de comunicación inalámbrica

Campo de la invención

Esta divulgación generalmente se refiere a las redes de comunicación inalámbrica, y más particularmente, a un procedimiento y aparato para mejorar el procedimiento de acceso aleatorio en un sistema de comunicación inalámbrica.

Antecedentes

Con el aumento rápido de demanda para la comunicación de grandes cantidades de datos a y desde dispositivos de comunicación móvil, las redes de comunicación de voz móvil tradicionales evolucionan a redes que se comunican con paquetes de datos de Protocolo de Internet (IP). Tal comunicación de paquetes de datos de IP puede proporcionar a los usuarios de dispositivos de comunicación móvil con servicios de comunicación de voz sobre IP, multimedia, multidifusión y bajo demanda.

Una estructura de red ilustrativa es una Red de acceso de radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN). El sistema E-UTRAN puede proporcionar un alto rendimiento de datos para realizar los servicios de voz sobre IP y multimedia mencionados anteriormente. Una nueva tecnología de radio para la próxima generación (por ejemplo, 5G) se discute actualmente por la organización de estándares 3GPP. En consecuencia, los cambios al cuerpo actual del estándar 3GPP se presentan y consideran actualmente para evolucionar y finalizar con el estándar 3GPP.

El documento US 2013/0034059 A1 divulga un procedimiento y un aparato en los que un equipo de usuario realiza procedimientos de acceso aleatorio en un sistema de comunicación inalámbrica.

El documento WO 2013/077622 A1 divulga un procedimiento y un aparato para manejar señales utilizadas para el acceso tolerante al retardo en un sistema de comunicación inalámbrica.

El documento EP 2797378 A1 divulga la transmisión de un preámbulo para el acceso aleatorio en el enlace ascendente, la recepción de un mensaje de respuesta de acceso aleatorio que incluye información de retardo como respuesta al preámbulo y la realización de retardo utilizando la información de retardo cuando el acceso aleatorio ha fallado.

El documento WO 2014/110805 A1 divulga un procedimiento para controlar un equipo de usuario, de acuerdo con el cual se envía al menos una instancia de un prefijo cíclico y un número configurable de N instancias de una secuencia en un primer mensaje en un canal de acceso aleatorio.

El documento US 2013/0208668 A1 divulga un nuevo conjunto de firmas de preámbulo que distinguen a los UE capaces de realizar los nuevos procedimientos de RACH.

Sumario

Un procedimiento y un aparato desde la perspectiva del UE (Equipo de usuario), para realizar un procedimiento de acceso aleatorio, se divulga y define en las reivindicaciones independientes, respectivamente. Las realizaciones preferentes se definen en las reivindicaciones dependientes. El procedimiento incluye que el UE recibe una primera información de retardo de una red en un mensaje dedicado, en el que la primera información de retardo incluye una información de granularidad. El UE transmite un primer preámbulo a la red. El UE determina un intervalo de retardo en base a la primera información de retardo y una segunda información de retardo, en el que la segunda información de retardo se recibe cuando el UE monitorea una respuesta para el primer preámbulo. El procedimiento también incluye que el UE transmite un segundo preámbulo a la red después de un tiempo de retardo, en el que el tiempo de retardo se selecciona aleatoriamente dentro del intervalo de retardo.

Las realizaciones que no caen dentro del ámbito de las reivindicaciones deben considerarse como ejemplos útiles para comprender la invención.

Breve descripción de las figuras

La Figura 1 muestra un diagrama de un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 2 es un diagrama de bloques de un sistema transmisor (conocido además como red de acceso) y un sistema receptor (conocido además como equipo de usuario o UE) de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 3 es un diagrama de bloques funcional de un sistema de comunicación de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 4 es un diagrama de bloques funcional del código de programa de la Figura 3 de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 5 es una reproducción de la Figura 10.1.5.1-1 de 3GPP TS 36.300 V13.2.0.

La Figura 6 es una reproducción de la Figura 10.1.5.2-1 de 3GPP TS 36.300 V13.2.0.

La Figura 7 es un diagrama de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 8 es un diagrama de flujo de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 9 es un diagrama de flujo de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 10 es un diagrama de flujo de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 11 es un diagrama de flujo de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 12 es un diagrama de flujo de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 13 es un diagrama de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 14 es un diagrama de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 15 es un diagrama de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 16 es un diagrama de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 17 es un diagrama de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 18 es un diagrama de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 19 es un diagrama de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 20 es un diagrama de flujo de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 21 es un diagrama de flujo de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 22 es un diagrama de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 23 es un diagrama de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 24 es un diagrama de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 25 es un diagrama de flujo de acuerdo con una realización ilustrativa.

Descripción detallada

Los sistemas y dispositivos de comunicación inalámbrica ilustrativos descritos más abajo emplean un sistema de comunicación inalámbrica, que soporta un servicio de difusión. Los sistemas de comunicación inalámbrica se implementan ampliamente para proporcionar diversos tipos de comunicación tales como voz, datos, y así sucesivamente. Estos sistemas pueden estar en base a acceso múltiple por división de código (CDMA), acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), acceso inalámbrico 3GPP LTE (Evolución a largo plazo), 3GPP LTE-A o LTE-Advanced (Evolución a largo plazo avanzada), 3GPP2 UMB (Banda ancha ultra móvil), WiMax, o algunas otras técnicas de modulación.

En particular, los dispositivos de sistemas de comunicación inalámbrica ilustrativos que se describen a continuación pueden diseñarse para soportar uno o más estándares, como el estándar ofrecido por un consorcio llamado "Proyecto de Asociación de 3ra Generación" denominado en la presente memoria 3GPP, que incluye: TR 38.913 v0.3.0, "Study on Scenarios and Requirements for Next Generation Access Technologies"; TS 36.300 v13.2.0, "Overall Description; Stage 2"; TS 36.913, v13.0.0, "Requirements for further advancements for Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA)"; TS 36.331 v13.2.0, "Radio Resource Control (RRC); Protocol specification"; TS 36.321 v13.1.0, "Medium Access Control (MAC) protocol specification"; y R2-163445, "Scheduling Framework and Requirements", Nokia y Alcatel-Lucent Shanghai Bell.

La Figura 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple de acuerdo con una realización de la invención. Una red de acceso 100 (AN) incluye grupos de antenas múltiples, uno que incluye 104 y 106, otro que incluye 108 y 110, y un adicional que incluye 112 y 114. En la Figura 1, sólo se muestran dos antenas para cada grupo de antenas, sin embargo, pueden utilizarse más o menos antenas para cada grupo de antenas. El terminal de acceso 116 (AT) está en comunicación con las antenas 112 y 114, donde las antenas 112 y 114 transmiten información al terminal de acceso 116 a través del enlace delantero 120 y reciben información desde el terminal de acceso 116 a través del enlace inverso 118. El terminal de acceso (AT) 122 está en comunicación con las antenas 106 y 108, donde las antenas 106 y 108 transmiten información al terminal de acceso (AT) 122 a través del enlace directo 126 y reciben información desde el terminal de acceso (AT) 122 a través del enlace inverso 124. En un sistema FDD, los enlaces de comunicación 118, 120, 124 y 126 pueden usar la frecuencia diferente para la comunicación. Por ejemplo, el enlace directo 120 puede usar una frecuencia diferente entonces a la usada por el enlace inverso 118.

Cada grupo de antenas y/o el área en la que se diseñan para comunicarse se refiere a menudo como un sector de la red de acceso. En la realización, cada uno de los grupos de antenas se diseñan para comunicarse con terminales de acceso en un sector de las áreas cubiertas por la red de acceso 100.

En la comunicación a través de los enlaces directos 120 y 126, las antenas de transmisión de la red de acceso 100 pueden utilizar la formación de haz para mejorar la relación señal-ruido de los enlaces directos para los terminales de acceso 116 y 122 diferentes. Además, una red de acceso que usa la formación de haz para transmitir a terminales de acceso dispersados aleatoriamente a través de su cobertura provoca menos interferencia a los terminales de acceso en las células vecinas que una red de acceso que transmite a través de una sola antena a todos sus terminales de acceso.

Una red de acceso (AN) puede ser una estación fija o estación base utilizada para comunicarse con las terminales y también puede denominarse punto de acceso, Nodo B, estación base, estación base mejorada, Nodo B evolucionado (eNB), o alguna otra terminología. Un terminal de acceso (AT) puede denominarse además un equipo de usuario (UE), un dispositivo de comunicación inalámbrica, un terminal, un terminal de acceso o alguna otra terminología.

La Figura 2 es un diagrama de bloques simplificado de una realización de un sistema transmisor 210 (conocido además como la red de acceso) y un sistema receptor 250 (conocido además como terminal de acceso (AT) o equipo de usuario (UE)) en un sistema MIMO 200. En el sistema transmisor 210, el dato de tráfico para un número de flujos de datos se proporciona desde una fuente de datos 212 a un procesador de datos de transmisión (TX) 214.

Preferentemente, cada secuencia de datos se transmite a través de una antena de transmisión respectiva. El procesador de datos TX 214 formatea, codifica, e intercala el dato de tráfico para cada flujo de datos en base a un esquema de codificación particular seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar el dato codificado.

El dato codificado para cada flujo de datos puede multiplexarse con el dato piloto mediante el uso de técnicas OFDM. El dato piloto es típicamente un patrón de datos conocido que se procesa de manera conocida y puede usarse en el sistema receptor para estimar la respuesta del canal. El piloto multiplexado y los datos codificados para cada flujo de datos se modulan (es decir, se asignan símbolos) en base a un esquema de modulación particular (por ejemplo, BPSK, QPSK, M-PSK o M-QAM) que se selecciona para ese flujo de datos para proporcionar símbolos de modulación. La velocidad de datos, codificación y modulación para cada flujo de datos puede determinarse mediante instrucciones realizadas por el procesador 230.

Los símbolos de modulación para todos los flujos de datos entonces se proporcionan a un procesador TX MIMO 220, que puede procesar además los símbolos de modulación (por ejemplo, para OFDM). El procesador TX MIMO 220 entonces proporciona N_T secuencias de símbolos de modulación para N_T transmisores (TMTR) 222a al 222t. En ciertas realizaciones, el procesador TX MIMO 220 aplica los pesos de la formación de haz a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la que se transmite el símbolo.

Cada transmisor 222 recibe y procesa una secuencia de símbolos respectiva para proporcionar una o más señales analógicas, y condiciona además (por ejemplo, amplifica, filtra, y convierte hacia arriba) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para la transmisión a través del canal MIMO. N_T señales moduladas desde los transmisores 222a al 222t entonces se transmiten desde N_T antenas 224a a la 224t, respectivamente.

En el sistema receptor 250, las señales moduladas transmitidas se reciben por N_R antenas 252a a la 252r y la señal recibida desde cada antena 252 se proporciona a un receptor (RCVR) respectivo 254a al 254r. Cada receptor 254 condiciona (por ejemplo, filtra, amplifica y convierte hacia abajo) una señal recibida respectiva, digitaliza la señal condicionada para proporcionar muestras, y procesa además las muestras para proporcionar una secuencia de símbolos "recibida" correspondiente.

Un procesador de datos RX 260 entonces recibe y procesa las N_R secuencias de símbolos recibidas desde N_R receptores 254 en base a una técnica de procesamiento del receptor particular para proporcionar N_T secuencias de

símbolos "detectadas". El procesador de datos RX 260 entonces demodula, desintercala, y decodifica cada flujo de símbolos detectada para recuperar el dato de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento por el procesador de datos RX 260 es complementario al realizado por el procesador TX MIMO 220 y el procesador de datos TX 214 en el sistema transmisor 210.

Un procesador 270 determina periódicamente qué matriz de codificación previa usar (discutida más abajo). El procesador 270 formula un mensaje de enlace inverso que comprende una porción de índice de matriz y una porción de valor de rango.

El mensaje de enlace inverso puede comprender diversos tipos de información respecto al enlace de comunicación y/o el flujo de datos recibido. El mensaje de enlace inverso entonces se procesa por un procesador de datos TX 238, que recibe además el dato de tráfico para un número de flujos de datos desde una fuente de datos 236, modulados por un modulador 280, condicionados por los transmisores 254a al 254r, y transmitidos de vuelta al sistema transmisor 210.

En el sistema transmisor 210, las señales moduladas desde el sistema receptor 250 se reciben por las antenas 224, se condicionan por los receptores 222, se demodulan por un demodulador 240, y se procesan por un procesador de datos RX 242 para extraer el mensaje de enlace de reserva transmitido por el sistema receptor 250. El procesador 230 entonces determina qué matriz de codificación previa usar para determinar los pesos de la formación de haz entonces procesa el mensaje extraído.

Al regresar a la Figura 3, esta figura muestra un diagrama de bloques funcional simplificado alternativo de un dispositivo de comunicación de acuerdo con una realización de la invención. Como se muestra en la Figura 3, el dispositivo de comunicación 300 en un sistema de comunicación inalámbrica puede utilizarse para realizar los UE (o AT) 116 y 122 en la Figura 1 o la estación base (o AN) 100 en la Figura 1, y el sistema de comunicaciones inalámbricas es preferentemente el sistema LTE. El dispositivo de comunicación 300 puede incluir un dispositivo de entrada 302, un dispositivo de salida 304, un circuito de control 306, una unidad de procesamiento central (CPU) 308, una memoria 310, un código de programa 312, y un transceptor 314. El circuito de control 306 ejecuta el código de programa 312 en la memoria 310 a través de la CPU 308, que controla de esta manera un funcionamiento del dispositivo de comunicaciones 300. El dispositivo de comunicaciones 300 puede recibir señales introducidas por un usuario a través del dispositivo de entrada 302, tal como un teclado o teclado numérico, y puede emitir imágenes y sonidos a través del dispositivo de salida 304, tal como un monitor o altavoces. El transceptor 314 se usa para recibir y transmitir señales inalámbricas, que entrega señales recibidas al circuito de control 306, y que emite señales generadas por el circuito de control 306 de forma inalámbrica. El dispositivo de comunicación 300 en un sistema de comunicación inalámbrica puede utilizarse además para realizar la AN 100 en la Figura 1.

La Figura 4 es un diagrama de bloques simplificado del código de programa 312 mostrado en la Figura 3 de acuerdo con una realización de la invención. En esta realización, el código de programa 312 incluye una capa de aplicación 400, una porción de la Capa 3 402, y una porción de la Capa 2 404, y se acopla a una porción de la Capa 1 406. La porción de la Capa 3 402 realiza generalmente el control de recursos de radio. La porción de la Capa 2 404 realiza generalmente el control de enlace. La porción de la Capa 1 406 realiza generalmente las conexiones físicas.

3GPP TS 36.300 proporciona la siguiente descripción para el procedimiento de acceso aleatorio (RA):

10.1.5 Procedimiento de acceso aleatorio

El procedimiento de acceso aleatorio se caracteriza por:

- Procedimiento común para FDD y TDD;
- Un procedimiento independientemente del tamaño de la célula y el número de células de servicio cuando CA está configurado;

El procedimiento de acceso aleatorio se realiza para los siguientes eventos relacionados con el PCell:

- Acceso inicial desde RRC_IDLE;
- Procedimiento de restablecimiento de la conexión RRC;
- Traspaso;
- Llegada de datos DL durante RRC_CONNECTED que requiere un procedimiento de acceso aleatorio:
- Por ejemplo, cuando el estado de sincronización UL es "no sincronizado".
- Llegada de datos UL durante RRC_CONNECTED que requiere un procedimiento de acceso aleatorio:

- Por ejemplo, cuando el estado de sincronización de UL es "no sincronizado" o no hay recursos PUCCH para SR disponibles.
- Para fines de posicionamiento durante RRC_CONNECTED que requiere un procedimiento de acceso aleatorio;
- Por ejemplo, cuando se necesita un avance de tiempo para el posicionamiento del UE.

El procedimiento de acceso aleatorio también se realiza en un SCell para establecer la alineación de tiempo para el sTAG correspondiente.

En DC, el procedimiento de acceso aleatorio también se realiza en al menos PSCell tras la adición/modificación de SCG, si así se indica, o tras la llegada de datos DL/UL durante RRC_CONNECTED que requiere el procedimiento de acceso aleatorio. El procedimiento de acceso aleatorio iniciado por UE se realiza solo en PSCell para SCG.

Además, el procedimiento de acceso aleatorio adopta dos formas distintas:

- Basados en contención (aplicable a los primeros cinco eventos);
- No basados en contención (aplicable solo a traspaso, llegada de datos DL, posicionamiento y obtención de alineación de avance de tiempo para un sTAG).

La transmisión DL/UL normal puede tener lugar después del procedimiento de acceso aleatorio.

Un RN admite el acceso aleatorio basado en contención y libre de contención. Cuando un RN realiza el procedimiento de acceso aleatorio, suspende cualquier configuración de subtrama RN actual, lo que significa que ignora temporalmente la configuración de la subtrama RN. La configuración de la subtrama RN se reanuda cuando se completa con éxito el procedimiento de acceso aleatorio.

10.1.5.1 Procedimiento de acceso aleatorio basado en contención

El procedimiento de acceso aleatorio basado en contención se describe en la Figura 10.1.5.1-1 a continuación:

[La Figura 10.1.5.1-1 de 3GPP TS 36.300 v13.2.0, titulada "Procedimiento de acceso aleatorio basado en contención", se reproduce como Figura 5]

Las cuatro etapas de los procedimientos de acceso aleatorio basados en contención son:

1) Preámbulo de acceso aleatorio en RACH en enlace ascendente:

- Hay dos grupos posibles definidos y uno es opcional. Si ambos grupos están configurados, el tamaño del mensaje 3 y la pérdida de ruta se utilizan para determinar de qué grupo se selecciona un preámbulo. El grupo al que pertenece un preámbulo proporciona una indicación del tamaño del mensaje 3 y las condiciones de radio en el UE. La información del grupo de preámbulos junto con los umbrales necesarios se difunden en la información del sistema.

2) Respuesta de acceso aleatorio generada por MAC en DL-SCH:

- Semisincrónico (dentro de una ventana flexible cuyo tamaño es uno o más TTI) con el mensaje 1;
- Sin HARQ;
- Dirigido a RA-RNTI en el PDCCH;
- Transmite al menos un identificador de preámbulo de RA, información de alineación de temporización para el pTAG, concesión de UL inicial y asignación de C-RNTI temporal (que puede o no hacerse permanente en la Resolución de Contención);
- Destinado a un número variable de UE en un mensaje DL-SCH.

3) Primera transmisión UL programada en UL-SCH:

- Utiliza HARQ;

- El tamaño de los bloques de transporte depende de la concesión de UL transmitida en la etapa 2.
- Para acceso inicial:
 - 5 – Transmite la solicitud de conexión RRC generada por la capa RRC y transmitida a través de CCCH;
 - Transmite al menos un identificador UE NAS pero ningún mensaje del NAS;
 - 10 – RLCTM: sin segmentación.
 - Para el procedimiento de restablecimiento de la conexión RRC:
 - 15 – Transmite la solicitud de restablecimiento de conexión RRC generada por la capa RRC y transmitida a través de CCCH;
 - RLCTM: sin segmentación;
 - No contiene ningún mensaje del NAS.
 - 20 – Después del traspaso, en la célula de destino:
 - 25 – Transmite la confirmación de traspaso de RRC cifrada y protegida de integridad generada por la capa RRC y transmitida a través de los DCCH;
 - Transmite el C-RNTI del UE (que se asignó mediante el comando de traspaso);
 - Incluye un informe de estado del búfer de enlace ascendente cuando es posible.
 - 30 – Para otros eventos:
 - Transmite al menos el C-RNTI del UE.
- 4) Resolución de contención sobre DL:
 - 35 – Se utilizará una Resolución de Contención temprana, es decir, el eNB no espera la respuesta del NAS antes de resolver la contención;
 - No sincronizado con el mensaje 3;
 - 40 – Se admite HARQ;
 - Direccionado a:
 - 45 – El C-RNTI temporal en el PDCCH para el acceso inicial y después de la falla del enlace de radio;
 - El C-RNTI en el PDCCH para UE en RRC_CONNECTED.
 - La retroalimentación de HARQ es transmitida solo por el UE que detecta su propia identidad de UE, como se proporciona en el mensaje 3, reflejada en el mensaje de Resolución de Contención;
 - 50 – Para el acceso inicial y el procedimiento de restablecimiento de la conexión RRC, no se utiliza segmentación (RLC-TM).
 - 55 – El C-RNTI temporal se promueve a C-RNTI para un UE que detecta el éxito de RA y aún no tiene un C-RNTI; otros lo dejan caer. Un UE que detecta éxito RA y ya tiene un C-RNTI, reanuda el uso de su C-RNTI.

60 Cuando se configura CA, las primeras tres etapas de los procedimientos de acceso aleatorio basados en contención ocurren en el PCell, mientras que el PCell puede programar la resolución de la contención (etapa 4).

Cuando se configura DC, las primeras tres etapas de los procedimientos de acceso aleatorio basados en contención ocurren en PCell en MCG y PCell en SCG. Cuando CA se configura en SCG, las primeras tres etapas de los

procedimientos de acceso aleatorio basados en contención ocurren en el PSCell, mientras que la resolución de contención (etapa 4) puede ser programada de forma cruzada por el PSCell.

10.1.5.2 Procedimiento de acceso aleatorio libre de contención

El procedimiento de acceso aleatorio libre de contención se describe en la Figura 10.1.5.2-1 a continuación:

[La Figura 10.1.5.2-1 de 3GPP TS 36.300 v13.2.0, titulada "Procedimiento de acceso aleatorio libre de contención", se reproduce como la Figura 6]

Las tres etapas de los procedimientos de acceso aleatorio libres de contención son:

0) Asignación de preámbulo de acceso aleatorio mediante señalización dedicada en DL:

- el eNB asigna al UE un preámbulo de acceso aleatorio libre de contención (un preámbulo de acceso aleatorio que no está dentro del conjunto enviado en la señalización de difusión).
- Señalizado a través de:
 - Comando HO generado por el eNB de destino y enviado a través del eNB de origen para el traspaso;
 - PDCCH en caso de llegada o posicionamiento de datos DL;
 - PDCCH para alineación de tiempo UL inicial para un sTAG.

1) Preámbulo de acceso aleatorio en RACH en enlace ascendente:

- El UE transmite el preámbulo de acceso aleatorio libre de contención asignado.

2) Respuesta de acceso aleatorio en DL-SCH:

- Semisincrónico (dentro de una ventana flexible cuyo tamaño es dos o más TTI) con el mensaje 1;
- Sin HARQ;
- Dirigido a RA-RNTI en el PDCCH;
- Transmite al menos:
 - Información de alineación de tiempo y concesión inicial de UL para traspaso;
 - Información de alineación de tiempos para la llegada de datos DL;
 - Identificador de preámbulo RA;
 - Destinado a uno o varios UE en un mensaje DL-SCH.

Cuando se realiza un acceso aleatorio libre de contención en el PCell mientras CA está configurado, la asignación de preámbulo de acceso aleatorio a través del PDCCH de la etapa 0, etapa 1 y 2 del procedimiento de acceso aleatorio libre de contención se produce en el PCell. Para establecer el avance de tiempo para un sTAG, el eNB puede iniciar un procedimiento de acceso aleatorio libre de contención con una orden PDCCH (etapa 0) que se envía en una célula de programación de SCell activado del sTAG. La transmisión del preámbulo (etapa 1) está en la SCell indicada y la Respuesta de acceso aleatorio (etapa 2) tiene lugar en PCell.

Cuando se realiza un acceso aleatorio libre de contención en el PCell o PSCell mientras DC está configurado, la asignación de Preámbulo de acceso aleatorio a través del PDCCH de la etapa 0, etapa 1 y 2 del procedimiento de acceso aleatorio libre de contención ocurre en la célula correspondiente. Para establecer el avance de tiempo para un sTAG, el eNB puede iniciar un procedimiento de acceso aleatorio libre de contención con una orden PDCCH (etapa 0) que se envía en una célula de programación de SCell activado del sTAG sin incluir PSCell. La transmisión del preámbulo (etapa 1) está en el SCell indicado y la Respuesta de acceso aleatorio (etapa 2) tiene lugar en PCell para MCG y PSCell para SCG.

Los detalles de cada etapa de acceso aleatorio y el elemento de control relacionado se describen en las Secciones 5.1, 5.4, 6 y 7 de 3GPP TS 36.321. Además, algunas configuraciones para el acceso aleatorio y el procedimiento de obtención se capturan en 3GPP TS 36.331.

"La latencia del plano de control se refiere al tiempo para pasar de un estado de batería eficiente (por ejemplo, INACTIVO) al inicio de la transferencia continua de datos (por ejemplo, ACTIVO). El objetivo de la latencia del plano de control debe ser de 10 ms". es un requisito de NR enumerado en 3GPP TR 38.913. Con respecto a un requisito similar en LTE, el requisito de latencia del plano de control se establece en 50 ms (como se describe en 3GPP TS 36.913). Existe una gran brecha entre el requisito de latencia de LTE y el requisito de latencia de NR. Por lo tanto, sería mejor reducir la posible latencia de transmisión y procesamiento tanto como sea posible. Primero, el enfoque en la latencia de acceso aleatorio se analiza a continuación.

En LTE, hay dos tipos de procedimientos de acceso aleatorio, por contención y libre de contención. En el procedimiento de acceso aleatorio por contención, consta de 4 etapas, Msg1, Msg2, Msg3 y Msg4. La Figura 5 es una realización ilustrativa para el acceso aleatorio por contención. Como se muestra en la Figura 5, el Msg1 y el Msg3 se transmiten desde el UE a la red. Y los recursos para realizar la transmisión de Msg1 y la transmisión de Msg3 son recursos de contención. Si la red puede recibir con éxito un Msg3, la red identificará un UE en base al contenido de Msg3 y transmitirá un Msg4 al UE para finalizar la contención.

Por otro lado, un concepto de ajuste dinámico de TTI (intervalo de tiempo de transmisión) se analiza en 3GPP R2-163445. En general, 3GPP R2-163445 propone establecer el tamaño de TTI por concesión de programación para optimizar el caso de transmisión de TCP (Protocolo de control de transmisión). Más concretamente, el TTI corto se puede utilizar para acelerar el procedimiento de inicio lento de TCP y el TTI largo se puede utilizar en un estado de velocidad de transmisión constante para reducir la sobrecarga de señalización de control.

Teniendo en cuenta dicho concepto dinámico de TTI, la presente solicitud analiza si dicho concepto dinámico de TTI también se puede utilizar para acelerar el procedimiento de acceso aleatorio y cómo lograr un cambio dinámico de TTI en el acceso aleatorio. Lo siguiente se centra principalmente en la etapa de transmisión de Msg2 en un procedimiento de acceso aleatorio.

Además, la discusión a continuación no incluye el caso de diferenciación de capacidad de RF (radiofrecuencia)/banda base de UE (por ejemplo, diferenciación entre teléfonos celulares normales en LTE y dispositivos NB-IoT (Internet de las cosas de banda estrecha) en LTE). En LTE, podría haber tres configuraciones diferentes de acceso aleatorio en el sistema LTE. El primero es para UE normal con suficiente capacidad de RF/Banda base que puede monitorear todo el ancho de banda del sistema (por ejemplo, teléfono celular, dispositivo MTC (comunicación tipo máquina) de gama alta). El segundo es para dispositivos MTC de gama baja y UE normal con suficiente capacidad de banda base/RF, pero funciona en condiciones de potencia limitada. El tercero es para NB-IoT UE, que es un conjunto de capacidad RF/Banda base y solo puede realizar transmisión/recepción en una banda estrecha (por ejemplo, 1.4MHz). Y el último se define como una nueva RAT (Tecnología de acceso por radio).

Normalmente, los dispositivos MTC de gama baja solo funcionarán en el segundo y el dispositivo NB-IoT solo funcionará en el tercero. Para un UE normal con suficiente capacidad de banda base/RF, el UE sólo cambiará la configuración de RA cuando el UE entre en estado de potencia limitada (por ejemplo, borde de célula o incluso lejos).

Si se aplica un TTI corto a la transmisión de Msg2, la latencia de acceso aleatorio promedio podría reducirse debido al inicio temprano del procedimiento de Msg2. Un posible caso para tal beneficio se muestra en la Figura 7. En la Figura 7, aunque el retardo de procesamiento mínimo es un período fijo, el UE podría comenzar a transmitir Msg3 antes debido a la recepción temprana de Msg2.

Para lograr el concepto dinámico de TTI, un UE necesitará derivar información del TTI (por ejemplo, duración del TTI, numerología, ...) para recibir el Msg2 en la interfaz aérea. En este aspecto, la presente solicitud propone en general posibles candidatos para que UE obtenga dicha información. Y se puede aplicar una o varias soluciones en un sistema NR (Nueva RAT).

Solución 1: mensaje de difusión - En la Solución 1, un UE derivará información del TTI para la transmisión de Msg2 desde la red a través de un mensaje de difusión (por ejemplo, información(es) del sistema, MIB, ...). Si se incluye información del TTI múltiple para la transmisión de Msg2 en el mensaje de difusión, un UE seleccionará uno de ellos para aplicarlo a la transmisión de Msg2. Preferentemente, el UE selecciona la información del TTI en el mensaje de difusión en base a su transmisión de Msg1 (por ejemplo, el conjunto de preámbulos en la configuración de RA utilizada por Msg1, el conjunto de recursos de PRACH en la configuración de RA utilizada por el Msg1, la longitud o formato de Msg1, la configuración de RA utilizada por el Msg1, etc.).

Preferentemente, el UE selecciona la información del TTI en el mensaje de difusión en base a los tipos de servicio (por ejemplo, URLLC (comunicación ultraconfiable y de baja latencia), eMBB (banda ancha móvil mejorada), sensible a la demora, ...). Por ejemplo, si el UE activa RA para transmitir datos de un tipo de servicio específico (por

ejemplo, tipo de servicio URLLC), entonces el UE seleccionará la información del TTI en el mensaje de difusión para el tipo de servicio específico.

Además, el UE puede comprender los datos que pertenecen a qué tipo de servicio en base a una indicación de tipo de servicio (similar a la prioridad del canal lógico) en la configuración del canal lógico/RB que tiene datos disponibles. La indicación del tipo de servicio se puede utilizar en el procedimiento de multiplexación. Por ejemplo, el UE puede no multiplexar datos con diferentes indicaciones de tipo de servicio en un TB para su transmisión. Alternativamente, el UE puede comprender los datos que pertenecen a qué tipo de servicio en base al campo de encabezado de los datos (por ejemplo, campo de encabezado de RLC (Control de enlace de radio), campo de PDCP (Protocolo de convergencia de datos de paquetes)). Alternativamente, el UE puede comprender los datos que pertenecen a qué tipo de servicio en base a la entrega del tipo/categoría de protocolo del plano de usuario (por ejemplo, la categoría 1 se asigna a URLLC).

Como otro ejemplo, si el UE activa RA cuando el UE se ha registrado/autorizado para el tipo de servicio URLLC, el UE seleccionará la información del TTI en el mensaje de difusión para el tipo de servicio URLLC. Como otro ejemplo más, si una capa superior (por ejemplo, Capa NAS (estrato sin acceso), capa de aplicación, capa RRC (control de recursos de radio)) en un UE envía una indicación de servicio a la capa inferior (por ejemplo, MAC (control de acceso al medio)), PHY (físico)) en el UE cuando el UE activa y/o realiza RA, el UE seleccionará la información del TTI en el mensaje de difusión en base al tipo de servicio indicado por la indicación de servicio.

Preferentemente, el UE selecciona la información del TTI en el mensaje de difusión en base al propósito de acceso aleatorio (por ejemplo, solicitud de mensaje de difusión, localización, posicionamiento, actualización de ubicación, establecimiento del plano de control, traspaso, etc.). Y el propósito del acceso aleatorio puede indicarse mediante una capa superior (por ejemplo, NAS, RRC, capa de aplicación) en el UE. Preferentemente, el UE selecciona la información del TTI en el mensaje de difusión en base al tamaño potencial de Msg3. Por ejemplo, si los datos disponibles pendientes en un UE son mayores que un umbral cuando un UE está realizando RA, el UE selecciona la información del TTI en el mensaje de difusión para un tamaño de mensaje potencial mayor que el umbral.

Preferentemente, el UE selecciona la información del TTI en el mensaje de difusión en base a su medición de DL. Preferentemente, el UE selecciona la información del TTI en el mensaje de difusión en base a la causa del establecimiento de la conexión (por ejemplo, llamada de emergencia, datos mo, datos mt, ...). Preferentemente, el UE selecciona la información del TTI en el mensaje de difusión en base a su resultado de aumento de potencia actual. Preferentemente, el UE selecciona la información del TTI en el mensaje de difusión en base a la prioridad del UE proporcionada desde la red o la suscripción del UE.

Preferentemente, el UE selecciona la información del TTI en el mensaje de difusión en base al contenido de Msg3 (por ejemplo, qué tipo de elemento de control se incluirá, informe de BSR (informe de estado de búfer) para qué LCG (grupo de canales lógicos) o qué RB (portador de radio)/LC, datos de qué plano de usuario stock de protocolo, datos de qué portador de radio, datos de qué canal lógico, ...). Por ejemplo, si Msg3 incluye datos de un (conjunto de) LC o RB específico (por ejemplo, URLLC tipo RB, CCCH (Canal de control común), ...), el UE seleccionará la información del TTI en el mensaje de difusión relacionado con el LC o RB en base a la configuración del UE. Como otro ejemplo, si Msg3 incluye un elemento/mensaje especial de control especial, el UE seleccionará la información del TTI en el mensaje de difusión relacionado con el elemento/mensaje de control especial.

Preferentemente, el UE selecciona la información del TTI en el mensaje de difusión en base a la prioridad más alta de los portadores de radio/canales lógicos que tienen datos disponibles. Por ejemplo, el UE tiene datos disponibles que pertenecen a un portador de radio/canal lógico con prioridad 2 y prioridad 8 cuando el UE está realizando RA. El UE seleccionará la información del TTI en el mensaje de difusión en base a si la prioridad 2 está por encima de un umbral o no.

Preferentemente, el UE selecciona la información del TTI en el mensaje de difusión en base a la prioridad más alta de los canales lógicos que tienen datos disponibles. Preferentemente, el UE selecciona la información del TTI en el mensaje de difusión en base a qué stock de protocolo de plano de usuario (por ejemplo, protocolo de plano de usuario de tipo URLLC o eMBB, categoría/índice de stock de protocolo 1 o 2, ...) que realiza el acceso aleatorio.

Solución 2: UE específico - En la Solución 2, un UE obtendrá información del TTI para la transmisión de Msg2 desde la red a través de un mensaje dedicado (por ejemplo, mensaje de reconfiguración de RRC, mensaje de búsqueda, PDCCH para iniciar RA, ...). Si se incluye información del TTI múltiple para la transmisión de Msg2 en el mensaje dedicado o se derivan en base tanto al mensaje dedicado como a un mensaje de difusión, un UE seleccionará uno de ellos para aplicarlo a la transmisión de Msg2.

Preferentemente, el UE selecciona la información del TTI en un mensaje dedicado en base a su transmisión de Msg1 (por ejemplo, el conjunto de preámbulos en la configuración de RA utilizado por el Msg1, el conjunto de recursos de PRACH en la configuración de RA utilizado por el Msg1, la longitud o formato de Msg1, la configuración de RA utilizada por el Msg1, etc.). Preferentemente, el UE selecciona la información del TTI en un mensaje dedicado en base a los tipos de servicio (por ejemplo, URLLC, eMBB, sensible a la demora, ...).

Por ejemplo, si el UE activa RA para transmitir datos de un tipo de servicio específico (por ejemplo, tipo de servicio URLLC), entonces el UE seleccionará la información del TTI en un mensaje dedicado para el tipo de servicio específico. Además, el UE puede comprender los datos que pertenecen a qué tipo de servicio en base a una indicación de tipo de servicio (similar a la prioridad del canal lógico) en la configuración de un canal lógico/RB que tiene datos disponibles para transmisión. La indicación del tipo de servicio se puede utilizar en el procedimiento de multiplexación. Por ejemplo, el UE puede no multiplexar datos con diferentes indicaciones de tipo de servicio en un TB para su transmisión. Alternativamente, el UE puede comprender los datos que pertenecen a qué tipo de servicio en base al campo de encabezado de los datos (por ejemplo, campo de encabezado de RLC (Control de enlace de radio), campo de PDCP (Protocolo de convergencia de datos de paquetes)). Alternativamente, el UE puede comprender los datos que pertenecen a qué tipo de servicio en base a la entrega del tipo/categoría de protocolo del plano de usuario (por ejemplo, la categoría 1 se asigna a URLLC).

Como otro ejemplo, si el UE activa RA cuando el UE se ha registrado/autorizado para el tipo de servicio URLLC, el UE seleccionará la información del TTI en un mensaje dedicado para el tipo de servicio URLLC. Como otro ejemplo más, si la capa superior (por ejemplo, la capa NAS, la capa de aplicación, la capa RRC) en un UE envía una indicación de servicio a la capa inferior (por ejemplo, MAC, PHY) en el UE cuando el UE activa y/o realiza RA, el UE seleccionará la información del TTI en un mensaje dedicado en base al tipo de servicio indicado por la indicación de servicio.

Preferentemente, el UE selecciona información del TTI en un mensaje dedicado en base al propósito de acceso aleatorio (por ejemplo, solicitud de información del sistema, localización, posicionamiento, actualización de ubicación, establecimiento del plano de control, traspaso, etc.). Y el propósito del acceso aleatorio puede indicarse mediante una capa superior (por ejemplo, NAS, RRC, capa de aplicación) en el UE.

Preferentemente, el UE selecciona la información del TTI en un mensaje dedicado en base al tamaño potencial de Msg3. Por ejemplo, si los datos pendientes disponibles para la transmisión en un UE son mayores que un umbral cuando un UE está realizando una RA, el UE selecciona la información del TTI en un mensaje dedicado para un tamaño de mensaje potencial mayor que un umbral.

Preferentemente, el UE selecciona la información del TTI en un mensaje dedicado en base a su medición de DL. Preferentemente, el UE selecciona la información del TTI en un mensaje dedicado en base a la causa del establecimiento de la conexión (por ejemplo, llamada de emergencia, datos mo, datos mt, ...). Preferentemente, el UE selecciona la información del TTI en un mensaje dedicado en base a su resultado de aumento de potencia actual. Preferentemente, el UE selecciona la información del TTI en un mensaje dedicado en base a la prioridad del UE proporcionada desde la red o la suscripción del UE.

Preferentemente, el UE selecciona la información del TTI en un mensaje dedicado en base a el contenido de Msg3 (por ejemplo, qué tipo de elemento de control se incluirá, informes de BSR para qué LCG o qué RB/LC, datos de qué stock de protocolo de plano de usuario, datos de qué portador de radio, datos de qué canal lógico, ...). Por ejemplo, si Msg3 incluye datos de un (conjunto de) LC o RB específico (por ejemplo, URLLC tipo RB, CCCH, ...), el UE seleccionará la información del TTI en un mensaje dedicado relacionado con el LC o RB en base a la configuración del UE. Como otro ejemplo, si Msg3 incluye un elemento/mensaje especial de control especial, el UE seleccionará la información del TTI en un mensaje dedicado relacionado con el elemento/mensaje de control especial.

Preferentemente, el UE selecciona la información del TTI en un mensaje dedicado en base a la prioridad más alta de los portadores de radio que tienen datos disponibles para su transmisión. Por ejemplo, el UE tiene datos disponibles para transmisión que pertenecen al portador de radio con prioridad 2 y prioridad 8 cuando el UE está realizando RA. El UE seleccionará la información del TTI en un mensaje dedicado en base a si la prioridad 2 está por encima de un umbral o no.

Preferentemente, el UE selecciona la información del TTI en un mensaje dedicado en base a la prioridad más alta de los canales lógicos que tienen datos disponibles para su transmisión. Preferentemente, el UE selecciona la información del TTI en un mensaje dedicado en base a qué stock de protocolo de plano de usuario (por ejemplo, protocolo de plano de usuario de tipo URLLC o eMBB, categoría/índice de stock de protocolo 1 o 2, ...) que realiza el acceso aleatorio.

Solución 3: Señal de control para programar el Msg2 - En la Solución 3, un UE derivará información del TTI para la transmisión de Msg2 desde la red a través de una señal de control para programar el Msg2. Preferentemente, la señal de control dirigida a un identificador de contención (por ejemplo, RA-RNTI (Identificador temporal de red de radio de acceso aleatorio) puede incluir un campo que incluye información del TTI.

Preferentemente, el UE deriva la información del TTI de acuerdo con el canal físico utilizado para transmitir la señal de control dirigida a un identificador de contención. Preferentemente, el UE deriva la información del TTI de acuerdo con el formato de la señal de control. Preferentemente, el UE deriva la información del TTI de acuerdo con el identificador de contención al que se dirige la señal de control. Preferentemente, el UE deriva la información del TTI de acuerdo con la señal de control que se transmite en qué recurso de frecuencia.

Solución 4: Derivar de la transmisión de Msg1 - En la Solución 4, un UE derivará información del TTI para la transmisión de Msg2 en base a la transmisión de Msg1. Preferentemente, un UE obtiene información del TTI en base a la información del TTI utilizada por el Msg1. El TTI de la transmisión de Msg2 puede ser N veces del TTI de Msg1. El valor N puede ser entero o decimal. El valor de N puede ser obtenido por un UE en base a una o múltiples soluciones mencionadas anteriormente. Por ejemplo, el UE puede obtener el valor N a través de un mensaje de difusión desde una red. Y el UE sobrescribirá el valor N proporcionado en el mensaje de difusión, si el UE recibe otro valor N en un mensaje dedicado.

Alternativa o adicionalmente de manera preferente, un UE deriva información del TTI en base a la portadora de frecuencia utilizada por el Msg1. Cada portadora de frecuencia puede tener información del TTI diferente correspondiente. La información del TTI correspondiente puede predefinirse y/o proporcionarse a través de información del sistema y/o mensaje RRC dedicado.

Además, de forma alternativa o adicionalmente de manera preferente, un UE deriva información del TTI en base a qué conjunto de preámbulos o qué formato de preámbulo utilizado por el Msg1. La información del TTI correspondiente puede predefinirse y/o proporcionarse a través de información del sistema y/o mensaje RRC dedicado.

La Figura 8 es un diagrama de flujo 800 de acuerdo con una realización ilustrativa desde la perspectiva de un UE. En la etapa 805, el UE recibe un mensaje dedicado que incluye un TTI de Msg2 de una red. En la etapa 810, el UE transmite un Msg1 a una red. Preferentemente, el Msg1 podría ser un preámbulo o una transmisión de PRACH. En la etapa 815, el UE monitorea un Msg2 para responder al Msg1 de la red de acuerdo con la información del TTI de Msg2. En la etapa 820, el UE podría seleccionar la información del TTI de Msg2 antes de comenzar a monitorear si hay información del TTI múltiple de Msg2 en el mensaje dedicado.

Con referencia de nuevo a las Figuras 3 y 4, en una realización ilustrativa de un UE, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el UE (i) reciba un mensaje dedicado que incluya una información del TTI de Msg2 desde una red, (ii) para transmitir un Msg1 a una red, (iii) monitoree un Msg2 para responder al Msg1 de la red de acuerdo con la información del TTI de Msg2, y (iv) seleccione la información del TTI de Msg2 antes de comenzar a monitorear si hay información del TTI múltiple de Msg2 en el mensaje dedicado. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otras descritas en la presente memoria.

La Figura 9 es un diagrama de flujo 900 de acuerdo con una realización ilustrativa desde la perspectiva de un UE. En la etapa 905, el UE transmite un preámbulo a una red. En la etapa 910, el UE recibe un Msg2 de la red de acuerdo con una primera información del TTI, si el preámbulo pertenece a un primer conjunto de preámbulos de una configuración de acceso aleatorio. En la etapa 915, el UE recibe el Msg2 de la red de acuerdo con una segunda información del TTI, en el que la segunda información del TTI es diferente de la primera información del TTI, si el preámbulo pertenece a un segundo conjunto de preámbulos de la configuración de acceso aleatorio.

Con referencia de nuevo a las Figuras 3 y 4, en una realización ilustrativa de un UE, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el UE (i) transmita un preámbulo a una red, (ii) reciba un Msg2 de la red de acuerdo con una primera información del TTI, si el preámbulo pertenece a un primer conjunto de preámbulos de una configuración de acceso aleatorio, y (iii) reciba el Msg2 de la red de acuerdo con una segunda información del TTI, en el que la segunda información del TTI es diferente de la primera información del TTI, si el preámbulo pertenece a un segundo conjunto de preámbulos de la configuración de acceso aleatorio. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otras descritas en la presente memoria.

La Figura 10 es un diagrama de flujo 1000 de acuerdo con una realización ilustrativa desde la perspectiva de un UE. En la etapa 1005, el UE recibe un mensaje de difusión que incluye información del TTI de Msg2 desde una red. En la etapa 1010, el UE transmite un Msg1 a una red. Preferentemente, el Msg1 podría ser un preámbulo o una transmisión de PRACH. En la etapa 1015, el UE monitorea un Msg2 para responder al Msg1 de la red de acuerdo con la información del TTI de Msg2. En la etapa 1020, el UE podría seleccionar la información del TTI de Msg2 antes de comenzar a monitorear si hay información del TTI múltiple de Msg2 en el mensaje de difusión.

Con referencia de nuevo a las Figuras 3 y 4, en una realización ilustrativa de un UE, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el UE (i) reciba un mensaje de difusión que incluya información del TTI de Msg2 desde una red, (ii) para transmitir un Msg1 a una red, (iii) monitoree un Msg2 para responder al Msg1 de la red de acuerdo con la información del TTI de Msg2, y (iv) seleccione la información del TTI de Msg2 antes de comenzar a monitorear si hay información del TTI múltiple de Msg2 en el mensaje de difusión. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otras descritas en la presente memoria.

La Figura 11 es un diagrama de flujo 1100 de acuerdo con una realización ilustrativa desde la perspectiva de un UE. En la etapa 1105, el UE transmite un Msg1 a una red en base a una primera información del TTI. En la etapa 1110, el UE decide al menos una segunda información del TTI para recibir una respuesta de Msg1 de la red en base a la primera información del TTI. En la etapa 1115, el UE recibe un Msg2, en el que el Msg2 se envía desde la red de acuerdo con la segunda información del TTI y es para responder al Msg1.

Preferentemente, la primera información del TTI podría ser una primera numerología o una primera duración del TTI. Además, la segunda información del TTI podría ser una segunda numerología o una segunda duración del TTI.

Con referencia de nuevo a las Figuras 3 y 4, en una realización ilustrativa de un UE, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el UE (i) transmita un Msg1 a una red en base a una primera información del TTI, (ii) decida al menos una segunda información del TTI para recibir una respuesta de Msg1 desde la red en base a la primera información del TTI, y (iii) reciba un Msg2, en el que el Msg1 se envía desde la red de acuerdo con la segunda información del TTI y es para responder al Msg1. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otras descritas en la presente memoria.

La Figura 12 es un diagrama de flujo 1200 de acuerdo con una realización ilustrativa desde la perspectiva de un UE. En la etapa 1205, el UE usa un recurso para que el Msg1 transmita un Msg1 a una red. En la etapa 1210, el UE decide al menos una información del TTI para recibir la respuesta de Msg1 de la red en base a un identificador de contención de una señal de control de la red. En la etapa 1215, el UE recibe un Msg2 para responder al Msg1 de la red de acuerdo con la información del TTI.

Con referencia de nuevo a las Figuras 3 y 4, en una realización ilustrativa de un UE, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el UE (i) use un recurso para que el Msg1 transmita un Msg1 a una red, (ii) decida al menos una información del TTI para recibir la respuesta de Msg1 de la red en base a un identificador de contención de una señal de control de la red, y (iii) reciba un Msg2 para responder al Msg1 de la red de acuerdo con la información del TTI. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otras descritas en la presente memoria.

Además, considerando diversos requisitos posibles en el sistema NR, el recurso de Msg1 puede dividirse en diferentes conjuntos. En la siguiente discusión, la presente solicitud usa diferentes tipos de servicios como ejemplo.

Para el acceso aleatorio, el recurso de radio (por ejemplo, recurso PRACH (Canal de acceso aleatorio físico)) para transmitir Msg1 puede ser el mismo o diferente para URLLC y eMBB. Además, con respecto a diferentes casos, el recurso de Msg1 para URLLC y eMBB puede ser diferenciable a una red en el dominio del tiempo y/o dominio de la frecuencia y/o dominio del código (conjunto de secuencia de preámbulo diferente). Las posibles opciones de ejemplo y los posibles casos de ejemplo relacionados se ilustran en las Figuras. 22, 23 y 24, y se analizan a continuación.

De manera similar a los diseños ilustrativos ilustrados en las Figuras. 23 y 24, se puede suponer que la red puede diferenciar diferentes tipos de servicio (por ejemplo, URLLC, eMBB, sensible a la demora o no, RB ID, ...) y/o diferentes propósitos de acceso aleatorio (por ejemplo, Activados por servicios URLLC, llamada de emergencia, causa de establecimiento, contención RA o no, ...) en base a la transmisión de Msg1. Más específicamente, esas diferentes necesidades mencionadas anteriormente se pueden mapear a diferentes conjuntos de recursos de Msg1 divididos en el dominio del código y/o dominio de la frecuencia y/o dominio del tiempo. Y el UE también deberá seguir las mismas reglas para seleccionar los diferentes conjuntos de recursos de Msg1 para realizar la transmisión de Msg1.

Además, la presente solicitud considera cómo diseñar un mecanismo de ventana de RAR para satisfacer diferentes requisitos de latencia para diferentes UE. Además, la discusión a continuación no incluye el caso de diferenciación de capacidad de banda base/RF de UE (por ejemplo, diferenciación entre teléfono celular normal en LTE y dispositivos NB-IoT en LTE).

En LTE, podría haber tres configuraciones diferentes de acceso aleatorio en el sistema LTE. El primero es para un UE normal con suficiente capacidad de banda base/RF que puede monitorear todo el ancho de banda del sistema (por ejemplo, teléfono celular, dispositivo MTC de gama alta). El segundo es para dispositivos MTC de gama baja y UE normales con suficiente capacidad de banda base/RF pero que funcionan en condiciones de potencia limitada. El tercero es para NB-IoT UE, que es un conjunto de capacidad RF/Banda base y solo puede realizar transmisión/recepción en una banda estrecha (por ejemplo, 1.4MHz). Y el último se define como una nueva RAT. Normalmente, los dispositivos MTC de gama baja solo funcionarán en el segundo y el dispositivo NB-IoT solo funcionará en el tercero. Para UE normales con suficiente capacidad de RF/Banda Base, el UE solo cambiará la configuración de RA cuando el UE entre en estado de potencia limitada (por ejemplo, borde de la célula o incluso lejos).

En LTE, la ventana de RAR (Respuesta de acceso aleatorio) es un intervalo que posiblemente contiene la transmisión de Msg2. Después de que el UE transmite un Msg1 (por ejemplo, un preámbulo) a la red, el UE primero esperará un período para el tiempo de procesamiento de la red y luego entrará en la ventana de RAR para recibir el Msg2 esperado. Con respecto a la longitud de la ventana de RAR, una ventana de RAR más corta limitará la flexibilidad de programación de la red, mientras que un RAR más largo aumentará la latencia y el consumo de potencia del UE para la decodificación ciega.

Teniendo en cuenta las demandas mencionadas en la parte del problema, proponemos proporcionar diferentes longitudes de ventana de RAR y/o temporizaciones de una ventana de RAR para diferentes conjuntos de recursos de Msg1. De esta manera, la red tiene flexibilidad para priorizar parte de los UE con una carga limitada del sistema. Se muestran posibles ejemplos en las Figuras 13 y 14 para el caso del tipo de servicio discriminado.

En la Figura 13, el UE deberá monitorear el Msg2 en diferentes numerologías en base al conjunto de recursos de Msg1 que utilizó. Y la longitud de la ventana de RAR y la temporización de inicio de la ventana de RAR son diferentes para diferentes conjuntos de recursos de Msg1. La ventana de RAR para URLLC puede ser más corta y comenzar antes en comparación con la ventana de RAR para eMBB. En la Figura 14, los UE que utilizan diferentes conjuntos de recursos de Msg1 monitorearán el Msg2 en la misma numerología. La temporización de inicio de la ventana de RAR se establece en el mismo valor en este caso. La ventana de RAR más corta se aplica al tipo de servicio URLLC para hacer que el UE fallido entre antes en la contención de la siguiente ronda. De esta forma, se reduce la posible latencia de acceso aleatorio para URLLC.

Para lograr la propuesta, los UE deberán conocer la información sobre la longitud de la ventana de RAR y la temporización de inicio de la ventana de RAR. La longitud de la ventana de RAR y la temporización de inicio de la ventana de RAR se pueden proporcionar de la misma forma o de formas diferentes. Además, se pueden proporcionar diferentes longitudes de ventana de RAR y diferentes temporizaciones de ventana de RAR relacionados con diferentes conjuntos de recursos de Msg1 a través de diferentes formas. A continuación, se proponen algunas formas posibles:

Longitud de la ventana de RAR - Preferentemente, la longitud de la ventana de RAR se proporciona a los UE a través de un mensaje de difusión. El mensaje de difusión podría ser información común del sistema. Posiblemente, la información del sistema común puede indicar diferentes conjuntos de recursos de Msg1 y longitudes de ventana de RAR correspondientes. Además, la información del sistema común puede usar un valor para indicar la longitud de la ventana de RAR. Y la longitud real de la ventana de RAR deberá multiplicar el valor por un coeficiente. El coeficiente puede recibirse de una red a través de un mensaje (por ejemplo, un mensaje dedicado, la información del sistema común, la información del sistema difundida para un tipo de servicio específico y/o un propósito de acceso aleatorio específico, información del sistema difundida para una numerología específica, ...) o un UE predefinido o autodetectado (por ejemplo, el UE detecta en base a señales de referencia de la red y una tabla definida). De esta manera, la red puede proporcionar diferentes longitudes de ventana con un valor de ventana de RAR.

Un ejemplo relacionado se muestra en la Figura 15. En el ejemplo mostrado en la Figura 15, una red indica que la longitud de la ventana es de 2 TTI. Sin embargo, dado que las numerologías para recibir mensajes Msg2 son diferentes, las longitudes de la ventana de RAR serán diferentes. Alternativamente, el mensaje de difusión podría ser una información del sistema para un tipo de servicio específico y/o un propósito de acceso aleatorio específico como discriminación de Msg1 mencionada en la parte de emisión o para cualquier regla de selección mencionada a continuación.

Alternativamente, la longitud de la ventana de RAR se proporciona al UE a través de un mensaje dedicado (por ejemplo, mensaje de reconfiguración de RRC, mensaje de búsqueda, PDCCH (canal de control de enlace descendente físico) para iniciar RA, ...). Preferentemente, el mensaje dedicado es un mensaje de configuración. El mensaje dedicado puede ser un mensaje de respuesta a la solicitud de UE. Preferentemente, la configuración proporcionada en el mensaje dedicado se usa para sobrescribir la configuración proporcionada en el mensaje de difusión. Alternativamente, la configuración proporcionada en el mensaje dedicado proporciona más información sin sobrescribir la configuración proporcionada en el mensaje de difusión.

Preferentemente, la configuración puede contener conjuntos de recursos de Msg1. Preferentemente, la configuración puede contener longitudes de ventana de RAR. Posiblemente, el mensaje dedicado puede usar un valor para indicar la longitud de la ventana de RAR. Y la longitud real de la ventana de RAR deberá multiplicar el valor por un coeficiente. El coeficiente puede recibirse de una red a través de un mensaje (por ejemplo, el mensaje dedicado, información del sistema común, información del sistema difundida para un tipo de servicio específico y/o un propósito de acceso aleatorio específico, información del sistema difundida para una numerología específica, ...) o un UE predefinido o autodetectado (por ejemplo, el UE detecta en base a señales de referencia de la red y una tabla definida).

Alternativamente, la longitud de la ventana de RAR se decide en base al intervalo entre dos oportunidades de transmisión de Msg1 que podrían usar el mismo RA-RNTI. Por ejemplo, el RA-RNTI podría repetirse después de 10

ms en LTE. El RAR puede ser N veces de 10 ms. N puede ser 1 o decimal. La N puede estar predefinida y/o transmitirse a través de información del sistema y/o transmitirse a través de un mensaje dedicado.

Alternativamente, la longitud de la ventana de RAR está predefinida en la memoria descriptiva. La memoria descriptiva incluirá diferentes longitudes de ventana para diferentes configuraciones de capa física (por ejemplo, numerología, longitud de TTI de Msg1, longitud de TTI de Msg2, portadora de frecuencia). Como otro ejemplo, las diferentes numerologías utilizadas para la transmisión de Msg2 pueden tener diferentes longitudes de ventana de RAR en base a la configuración predeterminada.

Temporización de inicio de la ventana de RAR - Preferentemente, la temporización de inicio de la ventana de RAR se proporciona a los UE a través de un mensaje de difusión. Preferentemente, el mensaje de difusión es información común del sistema. Posiblemente, la información del sistema común puede indicar diferentes conjuntos de recursos de Msg1 y las correspondientes temporizaciones de la ventana de RAR. Además, la información del sistema común podría usar un valor para indicar la temporización de inicio de la ventana de RAR. Y la temporización de inicio de la ventana de RAR real deberá multiplicar el valor por un coeficiente. El coeficiente puede proporcionarse en la información del sistema (por ejemplo, mensaje dedicado, la información del sistema común, información del sistema para un tipo de servicio específico y/o un propósito de acceso aleatorio específico, información del sistema difundida para una numerología específica, ...) o un UE predefinido o autodetectado (por ejemplo, el UE detecta en base a señales de referencia de la red y la tabla definida). Alternativamente, el mensaje de difusión es una información del sistema para un tipo de servicio específico y/o un propósito de acceso aleatorio específico como la discriminación de Msg1 mencionada en la parte de emisión o para cualquier regla de selección mencionada a continuación.

Alternativamente, la temporización de inicio de la ventana de RAR se proporciona al UE a través de un mensaje dedicado (por ejemplo, mensaje de reconfiguración de RRC, mensaje de búsqueda, PDCCH para iniciar RA, ...). Preferentemente, el mensaje dedicado es un mensaje de configuración. El mensaje dedicado puede ser un mensaje de respuesta a la solicitud de UE. Preferentemente, la configuración proporcionada en el mensaje dedicado se usa para sobrescribir la configuración proporcionada en el mensaje de difusión.

Alternativamente, la configuración proporcionada en el mensaje dedicado proporciona más información sin sobrescribir la configuración proporcionada en el mensaje de difusión. Preferentemente, la configuración puede contener conjuntos de recursos de Msg1. Preferentemente, la configuración puede contener temporización(es) de inicio de la ventana de RAR. Posiblemente, la información de mensaje dedicada puede usar un valor para indicar la temporización de inicio de la ventana de RAR. Y la temporización de inicio de la ventana de RAR real deberá multiplicar el valor por un coeficiente. El coeficiente puede proporcionarse en la información del sistema (por ejemplo, el mensaje dedicado, la información del sistema común, la información del sistema para el tipo de servicio específico y/o el propósito de acceso aleatorio específico, la información del sistema difundida para una numerología específica, ...) o un UE predefinido o autodetectado (por ejemplo, el UE detecta en base a señales de referencia de la red y la tabla definida).

Alternativamente, la temporización de inicio de la ventana de RAR está predefinido en la memoria descriptiva (por ejemplo, configuración predeterminada). La memoria descriptiva incluirá diferentes temporizaciones de ventana para diferentes configuraciones de capa física (por ejemplo, diferentes numerologías, longitud de TTI de Msg1, longitud de TTI de Msg2, portadora de frecuencia, período(s) de guarda de Msg1, ...). Por ejemplo, cada formato de Msg1 tendrá la temporización de inicio de la ventana de RAR correspondiente. Como otro ejemplo, las diferentes numerologías utilizadas para la transmisión de Msg2 pueden tener diferentes temporizaciones de la ventana de RAR.

Si un UE tiene más de una longitud de ventana de RAR y/o tiempo de inicio de ventana de RAR, el UE seleccionará la longitud de la ventana de RAR y la temporización de inicio de la ventana de RAR en base a una o varias consideraciones mencionadas a continuación. La consideración para seleccionar la longitud de la ventana de RAR y la temporización de inicio de la ventana de RAR podrían ser iguales o diferentes.

Preferentemente, el UE selecciona la información de la ventana de RAR en base a su transmisión de Msg1 (por ejemplo, el conjunto de preámbulos en la configuración RA utilizada por Msg1, el conjunto de recursos de PRACH en la configuración RA utilizada por Msg1, la longitud o formato de Msg1, la configuración RA utilizada por Msg1, etc.). Preferentemente, el UE selecciona la información de la ventana de RAR en base a los tipos de servicio (por ejemplo, URLLC, eMBB, sensible a la demora, ...). Por ejemplo, si el UE activa RA para transmitir datos de un tipo de servicio específico (por ejemplo, tipo de servicio URLLC), entonces el UE seleccionará la información de la ventana de RAR para el tipo de servicio específico. Además, el UE puede comprender los datos que pertenecen a qué tipo de servicio en base a una indicación de tipo de servicio (similar a la prioridad del canal lógico) en la configuración del canal lógico/RB que tiene datos disponibles para transmisión. La indicación del tipo de servicio se puede utilizar en el procedimiento de multiplexación. Por ejemplo, el UE puede no multiplexar datos con diferentes indicaciones de tipo de servicio en un TB para su transmisión.

Alternativamente, el UE puede comprender los datos que pertenecen a qué tipo de servicio en base al campo de encabezado de los datos (por ejemplo, campo de encabezado de RLC, campo de PDCP). Alternativamente, el UE

puede comprender los datos que pertenecen a qué tipo de servicio en base a la entrega del tipo/categoría de protocolo del plano de usuario (por ejemplo, la categoría 1 se asigna a URLLC). Como otro ejemplo, si el UE activa RA cuando el UE se ha registrado/autorizado para el tipo de servicio URLLC, el UE seleccionará la información de la ventana de RAR para el tipo de servicio URLLC. Como otro ejemplo, si la capa superior (por ejemplo, la capa NAS, la capa de aplicación, la capa RRC) en un UE envía una indicación de servicio a la capa inferior (por ejemplo, MAC, PHY) en el UE cuando el UE activa y/o realiza RA, el UE seleccionará la información de la ventana de RAR en base al tipo de servicio indicado por la indicación de servicio.

Preferentemente, el UE selecciona la información de la ventana de RAR en base al propósito de acceso aleatorio (por ejemplo, solicitud de información del sistema, localización, posicionamiento, actualización de ubicación, establecimiento del plano de control, traspaso, etc.). Y el propósito del acceso aleatorio puede indicarse mediante una capa superior (por ejemplo, NAS, RRC, la capa de aplicación) en el UE. Preferentemente, el UE selecciona la información de la ventana de RAR en base al tamaño potencial de Msg3. Por ejemplo, si los datos pendientes disponibles para la transmisión en un UE son mayores que un umbral cuando un UE está realizando una RA, el UE selecciona la información de la ventana de RAR para un tamaño de mensaje potencial mayor que el umbral.

Preferentemente, el UE selecciona la información de la ventana de RAR en base a su medición de DL. Preferentemente, el UE selecciona la información de la ventana de RAR en base a la causa del establecimiento de la conexión (por ejemplo, llamada de emergencia, datos mo, datos mt, ...). Preferentemente, el UE selecciona la información de la ventana de RAR en base a su resultado de aumento de potencia actual. Preferentemente, el UE selecciona la información de la ventana de RAR en base a la prioridad del UE proporcionada desde la red o la suscripción del UE. Preferentemente, el UE selecciona la información de la ventana de RAR en base al contenido de Msg3 (por ejemplo, qué tipo de elemento de control se incluirá, informe BSR para qué LCG o qué RB/LC, datos de qué stock de protocolo de plano de usuario, datos de qué portador de radio, datos de qué canal lógico, ...). Por ejemplo, si Msg3 incluirá datos de un (conjunto de) LC o RB específico (por ejemplo, URLLC tipo RB, CCCH (Canal de control común), ...), el UE seleccionará la información de la ventana de RAR relacionada con LC o RB en base a la configuración del UE.

Como otro ejemplo, si Msg3 incluirá un elemento/mensaje especial de control especial, el UE seleccionará la información de la ventana de RAR relacionada con el elemento/mensaje de control especial. Preferentemente, el UE selecciona la información de la ventana de RAR en base a la prioridad más alta de los portadores de radio que tienen datos disponibles para transmisión. Por ejemplo, el UE tiene datos disponibles para transmisión que pertenecen al portador de radio con prioridad 2 y prioridad 8 cuando el UE está realizando RA. El UE seleccionará la información de la ventana de RAR en base a si la prioridad 2 está por encima de un umbral o no.

Preferentemente, el UE selecciona la información de la ventana de RAR en base a la prioridad más alta de los canales lógicos que tienen datos disponibles para la transmisión. Preferentemente, el UE selecciona la información de la ventana de RAR en base a qué stock de protocolo de plano de usuario (por ejemplo, protocolo de plano de usuario de tipo URLLC o eMBB, categoría/índice de stock de protocolo 1 o 2, ...) que realiza el acceso aleatorio.

Además, la presente solicitud considera además cómo diseñar un mecanismo de retardo para satisfacer diferentes requisitos de latencia para diferentes UE.

Retardo - El indicador de retardo se utiliza para distribuir los UE fallidos en la contención en diferentes oportunidades de contención en base a los niveles de congestión. Con respecto al indicador de retardo (valores de intervalo de retardo), podría ser un factor importante para afectar la latencia de acceso aleatorio. Por lo tanto, para mejorar la latencia de acceso aleatorio, especialmente para URLLC, el diseño del indicador de retardo debe revisarse cuidadosamente.

Podría ser beneficioso para la red proporcionar diferentes valores de intervalo de retardo (por ejemplo, valor en el campo BI del encabezado MAC) y/o escalas (por ejemplo, diferentes tablas de referencia) y/o iniciar el desplazamiento para diferentes necesidades (por ejemplo, asociado con Msg1, asociado a tipos de servicio, causas de establecimiento, ...). Un ejemplo se muestra en la Figura 16. En la Figura 16, los valores de compensación de inicio y retardo se establecen de manera diferente para el tipo de servicio URLLC y el tipo de servicio eMBB.

Más específicamente, las diferentes escalas significan diferentes intervalos de tiempo de retardo (por ejemplo, intervalo de tiempo para la selección aleatoria) para el mismo valor de retardo. Preferentemente, la escala de retardo puede ser tiempos de duración del TTI en la numerología utilizada para transmitir el Msg2. Alternativamente, la escala de retardo puede ser tiempos de intervalo entre oportunidades de transmisión de Msg1 o tiempos de subtramas.

Con respecto al desplazamiento de inicio, el desplazamiento de inicio se puede proporcionar a través de un mensaje de difusión (por ejemplo, información del sistema). Alternativamente, el desplazamiento de inicio se puede proporcionar a través de información de retardo. El diseño de compensación de inicio para permitir que UE ingrese en retardo antes o después. Un uso posible es forzar al UE a entrar en retardo antes si la red decide no proporcionar el Msg2 para un RA-RNTI en las siguientes oportunidades. Otro posible uso podría ser que la red priorice algún

procedimiento de acceso aleatorio retrasando la temporización de retardo de otros procedimientos de acceso aleatorio.

La información de retardo puede incluir al menos la siguiente información:

1. Valor(es) del intervalo de retardo
2. Inicio de compensación(es)
3. Granularidad de los intervalos de retardo (por ejemplo, unidad: subtrama X, 5 ms, 2 veces el TTI de Msg2, 10 veces el TTI de Msg1, ...)
4. Granularidad de los desplazamientos de inicio (por ejemplo, unidad: subtrama, ms, TTI de Msg2, TTI de Msg1, ...)

Nota: La diferente información de retardo en el mismo TB puede proporcionarse para diferentes conjuntos de recursos de Msg1 de forma implícita o explícita (por ejemplo, indicación(es) de conjunto de recursos de Msg1, indicación(es) de tipo de servicio, indicación(es) de propósito aleatorio).

Posiblemente, el intervalo de retardo real se puede derivar sobre la base de una tabla predefinida. La tabla puede incluir un mapeo entre el valor del intervalo de retardo (por ejemplo, el valor del índice) y el intervalo de retardo real. Alternativamente, el intervalo de retardo real puede ser el valor del intervalo de retardo multiplicado por la granularidad del intervalo de retardo. Alternativamente, el intervalo de retardo real puede derivarse en base a un procedimiento de dos etapas. El valor del intervalo de retardo se traducirá a otro valor en base a una tabla. La tabla puede incluir un mapeo entre el valor del intervalo de retardo y otro valor. Y el otro valor se multiplicará con la granularidad del intervalo de retardo para obtener el intervalo de retardo real. Para multiplicar las alternativas de granularidad, la red puede proporcionar un valor único para lograr diferentes intervalos de retardo.

Posiblemente, el desplazamiento de inicio real se puede derivar en base a una tabla predefinida. La tabla puede incluir un mapeo entre un valor de índice y un desplazamiento inicial. Alternativamente, el desplazamiento de inicio real puede ser un valor multiplicado por la granularidad del desplazamiento de inicio. Alternativamente, el desplazamiento de inicio real puede derivarse en base a un procedimiento de dos etapas. El valor del desplazamiento de inicio se traducirá a otro valor en base a una tabla. Y el otro valor se multiplicará con la granularidad del desplazamiento inicial para obtener el desplazamiento inicial real. Para multiplicar las alternativas de granularidad, la red puede proporcionar un valor único para lograr un desplazamiento de inicio diferente.

Información de retardo transmitida con RAR

Caso de Msg2 independiente - Si se transmiten diferentes mensajes Msg2 para responder, diferentes conjuntos de recursos de Msg1 basados en diferentes configuraciones de capa física (por ejemplo, RA-RNTI en base a una fórmula RA-RNTI diferente, recurso de tiempo/frecuencia, ...) y no se recibirán ni se decodificarán correctamente por los UE que utilizan diferentes conjuntos de recursos de Msg1, la información de retardo en los mensajes Msg2 para responder a diferentes conjuntos de recursos de Msg1 se puede interpretar en diferente granularidad de escala de tiempo (por ejemplo, el valor de retardo 1 significa un intervalo de retardo de 5 ms para el conjunto de recursos 1 de Msg1 e intervalo de retardo de 10 ms para el conjunto de recursos 2 de Msg1) o se puede establecer en diferentes valores para diferentes conjuntos de recursos de Msg1. Un UE dependerá del conjunto de recursos de Msg1 que utilizó para monitorear el Msg2 y seguir la información de retardo recibida. Además, se pueden proporcionar diferentes valores a diferentes conjuntos de recursos de Msg1 en función del nivel de congestión en cada conjunto de recursos de Msg1.

Como ejemplo de la descripción anterior, si un UE usa el conjunto de recursos de Msg1 relacionado con URLLC para transmitir Msg1, el UE no recibirá y decodificará con éxito el Msg2 de eMBB en la Figura 17, cuando está monitoreando el Msg2 para responder a su transmisión de Msg1. Además, si el UE recibe el Msg2 de URLLC en la Figura 17, el UE seguirá el campo de información de retardo para realizar el retardo.

Con respecto a las diferentes configuraciones de capa física para transmitir el Msg2 por separado, una forma posible es que los UE que usan diferentes conjuntos de recursos de Msg1 monitorearán el Msg2 en diferentes recursos de radio de tiempo y/o frecuencia. La información de recursos de radio para monitorear el Msg2 puede indicarse a través de información del sistema y/o señalización dedicada (por ejemplo, para sobrescribir la información del sistema de difusión, para proporcionar más información por otra razón). Alternativamente, la información de recursos de radio para monitorear el Msg2 puede estar predefinida. Y la información de recursos de radio puede incluir diferentes desplazamientos para calcular la frecuencia de inicio y/o el punto de tiempo para monitorear el Msg2 para la separación.

Preferentemente, la información de recursos de radio puede incluir una máscara para filtrar los recursos de monitoreo disponibles para diferentes casos. Alternativamente, el Msg2 se dirigirá a diferentes identificadores para la separación. En este caso, es posible que se necesite una nueva fórmula para calcular identificadores (por ejemplo, RA-RNTI). La nueva fórmula puede tener en cuenta el propósito de los tipos de servicio/acceso aleatorio mencionados en la parte de emisión o para cualquier regla de selección mencionada a continuación. Por ejemplo,

los diferentes tipos de servicios tienen diferentes valores de índice correspondientes. Y el índice se utilizará en la fórmula para calcular los identificadores (por ejemplo, identificador = $A \times \text{tiempo_id} + B \times \text{frecuencia_id} + C \times \text{tipo de servicio_id}$).

5 *Caso de Msg2 compartido* - Si los UE pueden recibir y decodificar correctamente el Msg2 para responder diferentes conjuntos de recursos de Msg1 utilizando diferentes conjuntos de recursos de Msg1, una posible solución puede ser proporcionar diferentes indicadores de retardo en un Msg2 (por ejemplo, uno para URLLC, uno para eMBB). El UE selecciona uno de ellos para seguir en base al conjunto de recursos de Msg1 utilizado por el UE. Un posible ejemplo se muestra en la Figura 18. En el caso que se muestra en la Figura 18, un UE puede seleccionar BI1 para realizar un mecanismo de retardo si el UE usa un primer conjunto de recursos de Msg1 (por ejemplo, grupo de preámbulo 1, conjunto de recursos de PRACH 1, etc.). De lo contrario, el UE seleccionará el BI2 para realizar el mecanismo de retardo.

15 Otra posible solución es permitir que los RAR para diferentes conjuntos de recursos de Msg1 se transmitan en diferentes Msg2 y lleven diferentes valores de BI en Msg2 para diferentes conjuntos de recursos de Msg1. En este caso, aunque un UE puede recibir múltiples Msg2, el UE puede seleccionar el valor de BI apropiado a seguir en base a los conjuntos de recursos de Msg1 usados por el UE. Por ejemplo, si un UE usa el conjunto de recursos de Msg1 para URLLC y recibe los dos mensajes Msg2 en la Figura 17, el UE utilizará el indicador de retardo en el lado izquierdo Msg2 para realizar el retardo.

20 *La información de retardo se transmite de forma independiente sin RAR* - Un posible ejemplo de información de retardo que se transmite independientemente sin RAR se muestra en la Figura 19. En este caso, también se pueden aplicar las soluciones propuestas anteriormente. El Msg2 mencionado anteriormente se puede reemplazar con un bloque de transporte que contiene información de retardo, excepto con la última solución. Además, la granularidad del intervalo de retardo también se puede proporcionar a un UE a través de otras formas.

25 Preferentemente, la granularidad del intervalo de retardo se puede proporcionar a través de un mensaje de difusión (por ejemplo, información del sistema común, información del sistema para un tipo de servicio específico y/o un propósito de acceso aleatorio específico, información del sistema difundida para numerología específica, MIB, ...) desde una red. Alternativamente, la granularidad del intervalo de retardo se proporciona a través de un mensaje dedicado desde una red (por ejemplo, mensaje de reconfiguración de RRC, mensaje de búsqueda, PDCCH para iniciar RA, ...). Alternativamente, la granularidad del intervalo de retardo se decide en base a la longitud de TTI utilizada en la transmisión de Msg2. Alternativamente, la granularidad del intervalo de retardo se decide en base a la longitud de TTI utilizada en la transmisión de Msg1.

30 Las diferentes granularidades se pueden proporcionar para cualquier discriminación mencionada en la parte de emisión o para cualquier regla de selección mencionada a continuación a través de uno o varios medios mencionados anteriormente. Si un UE tiene más de una información de granularidades y/o valor de intervalo de retardo, el UE seleccionará uno de ellos para seguir en base a una o varias consideraciones mencionadas a continuación. La información de granularidades y el valor del intervalo de retardo se pueden seleccionar en base a las mismas o diferentes consideraciones.

35 Nota: la granularidad de la compensación de retardo se puede derivar de la manera similar mencionada para derivar la granularidad del intervalo de retardo.

40 Preferentemente, el UE selecciona información de retardo en base a su transmisión de Msg1 (por ejemplo, conjunto de preámbulos en la configuración de RA utilizada por Msg1, conjunto de recursos de PRACH en la configuración de RA utilizada por el Msg1, longitud o formato de Msg1, configuración de RA utilizada por el Msg1, etc.). Preferentemente, el UE selecciona información de retardo en base a los tipos de servicio (por ejemplo, URLLC, eMBB, sensible a la demora, ...). Por ejemplo, si el UE activa RA para transmitir datos de un tipo de servicio específico (por ejemplo, tipo de servicio URLLC), entonces el UE seleccionará información de retardo para el tipo de servicio específico. Además, el UE puede comprender los datos que pertenecen a qué tipo de servicio en base a una indicación de tipo de servicio (similar a la prioridad del canal lógico) en la configuración del canal lógico/RB que tiene datos disponibles para transmisión.

45 La indicación del tipo de servicio se puede utilizar en el procedimiento de multiplexación. Por ejemplo, el UE puede no multiplexar datos con diferentes indicaciones de tipo de servicio en un TB para su transmisión. Alternativamente, el UE puede comprender los datos que pertenecen a qué tipo de servicio en base al campo de encabezado de los datos (por ejemplo, campo de encabezado de RLC, campo de PDCP). Alternativamente, el UE puede comprender los datos que pertenecen a qué tipo de servicio en base a la entrega del tipo/categoría de protocolo del plano de usuario (por ejemplo, la categoría 1 se asigna a URLLC). Como otro ejemplo, si el UE activa RA cuando el UE se ha registrado/autorizado para el tipo de servicio URLLC, el UE seleccionará la información de retardo para el tipo de servicio URLLC. Como otro ejemplo más, si la capa superior (por ejemplo, la capa NAS, la capa de aplicación, la capa RRC) en un UE envía una indicación de servicio a la capa inferior (por ejemplo, MAC, PHY) en el UE cuando el UE activa y/o realiza RA, el UE seleccionará la información de la ventana de RAR en base al tipo de servicio indicado por la indicación de servicio.

Preferentemente, el UE selecciona información de retardo en base al propósito de acceso aleatorio (por ejemplo, solicitud de información del sistema, localización, posicionamiento, actualización de ubicación, establecimiento del plano de control, traspaso, etc.). Y el propósito del acceso aleatorio puede indicarse mediante una capa superior (por ejemplo, NAS, RRC, capa de aplicación) en el UE.

Preferentemente, el UE selecciona información de retardo en base al tamaño potencial de Msg3. Por ejemplo, si los datos pendientes disponibles para la transmisión en un UE son mayores que un umbral cuando un UE está realizando una RA, el UE selecciona información de retardo para un tamaño de mensaje potencial mayor que el umbral.

Preferentemente, el UE selecciona información de retardo en base a su medición DL (enlace descendente). Preferentemente, el UE selecciona información de retardo en base a la causa del establecimiento de la conexión (por ejemplo, llamada de emergencia, datos mo, datos mt, ...). Preferentemente, el UE selecciona información de retardo en base a su resultado de aumento de potencia actual. Preferentemente, el UE selecciona la información de retardo en base a la prioridad del UE proporcionada desde la red o la suscripción del UE.

Preferentemente, el UE selecciona información de retardo en base al contenido de Msg3 (por ejemplo, qué tipo de elemento de control se incluirá, informe BSR para qué LCG o qué RB/LC, datos de qué stock de protocolo de plano de usuario, datos de qué portador de radio, datos de qué canal lógico, ...). Por ejemplo, si Msg3 incluirá datos de un (conjunto de) LC o RB específico (por ejemplo, URLLC tipo RB, CCCH, ...), el UE seleccionará la información de retardo relacionada con el LC o RB en base a la configuración del UE. Como otro ejemplo, si Msg3 incluirá un elemento/mensaje especial de control especial, el UE seleccionará información de retardo relacionada con el elemento/mensaje de control especial.

Preferentemente, el UE selecciona información de retardo en base a la prioridad más alta de los portadores de radio que tienen datos disponibles para transmisión. Por ejemplo, el UE tiene datos disponibles para transmisión que pertenecen al portador de radio con prioridad 2 y prioridad 8 cuando el UE está realizando RA. El UE seleccionará la información de retardo en base a si la prioridad 2 está por encima de un umbral o no. Preferentemente, el UE selecciona información de retardo en base a la prioridad más alta de los canales lógicos que tienen datos disponibles para transmisión. Preferentemente, el UE selecciona información de retardo en base a qué stock de protocolo de plano de usuario (por ejemplo, protocolo de plano de usuario de tipo URLLC o eMBB, categoría/índice de stock de protocolo 1 o 2, ...) que realiza el acceso aleatorio.

La Figura 20 es un diagrama de flujo 2000 de acuerdo con una realización ilustrativa desde la perspectiva de un UE. En la etapa 2005, el UE recibe un mensaje de difusión desde una red para establecer una granularidad del intervalo de retardo. En la etapa 2010, el UE transmite un primer Msg1 a la red. En la etapa 2015, el UE monitorea el Msg2 para responder al primer Msg1 de la red dentro de un período de monitoreo. En la etapa 2020, el UE decide un intervalo de retardo en base a una información de retardo y la granularidad del intervalo de retardo, si el UE recibe la información de retardo de la red cuando monitorea el Msg2 para responder al primer Msg1 dentro del período de monitoreo, y el UE no recibe el Msg2 para responder al primer Msg1 dentro del período de monitoreo. En la etapa 2025, el UE transmite un segundo Msg1 a la red una vez finalizado el intervalo de retardo.

Con referencia de nuevo a las Figuras 3 y 4, en una realización ilustrativa de un UE, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el UE (i) reciba un mensaje de difusión desde una red para establecer una granularidad del intervalo de retardo, (ii) transmita un primer Msg1 a la red, (iii) monitorea el Msg2 para responder el primer Msg1 de la red dentro de un período de monitoreo, (iv) decida un intervalo de retardo en base a una información de retardo y la granularidad del intervalo de retardo, si el UE recibe la información de retardo de la red cuando monitorea el Msg2 para responder al primer Msg1 dentro del período de monitoreo, y el UE no recibe el Msg2 para responder al primer Msg1 dentro del período de monitoreo, y (v) transmita un segundo Msg1 a la red después de que se realiza el retardo terminado. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otras descritas en la presente memoria.

La Figura 21 es un diagrama de flujo 2100 de acuerdo con una realización ilustrativa desde la perspectiva de un UE. En la etapa 2105, el UE transmite un primer Msg1 a la red. En la etapa 2110, el UE monitorea el Msg2 para responder al primer Msg1 de la red dentro de un período de monitoreo. En la etapa 2115, el UE selecciona una información de retardo diferente en base al primer Msg1, si el UE recibe información de retardo diferente de la red dentro del período de monitoreo.

Preferentemente, al menos una de las diferentes informaciones de retardo se transporta en diferentes mensajes Msg2. Alternativamente, más de una de las diferentes informaciones de retardo se transportan en un Msg2. Alternativamente, al menos una de las diferentes informaciones de retardo se transporta en un bloque de transporte que no incluye RAR. Preferentemente, el UE selecciona información de retardo en un Msg2 que incluye la respuesta para un tercer Msg1, en el que el tercer Msg1 y el primer Msg1 pertenecen al mismo conjunto Msg1.

Preferentemente, la información de retardo seleccionada podría incluir un valor de intervalo de retardo. La información de retardo seleccionada también podría incluir un desplazamiento de inicio del intervalo de retardo. Además, la información de retardo seleccionada podría incluir una granularidad del intervalo de retardo y/o una granularidad de un desplazamiento de inicio del intervalo de retardo.

Preferentemente, la información de retardo podría incluir un valor de intervalo de retardo y/o un desplazamiento de inicio de retardo.

En la etapa 2120, el UE decide un intervalo de retardo en base a la información de retardo seleccionada si el UE no recibe el Msg2 para responder al primer Msg1 dentro del período de monitoreo. En la etapa 2125, el UE transmite un segundo Msg1 a la red una vez finalizado el intervalo de retardo.

Con referencia de nuevo a las Figuras 3 y 4, en una realización ilustrativa de un UE, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el UE (i) transmita un primer Msg1 a la red, (ii) monitoree el Msg2 para responder al primer Msg1 de la red dentro de un período de monitoreo, (iii) seleccione uno de información de retardo diferente en base al primer Msg1, si el UE recibe información de retardo diferente de la red dentro del período de monitoreo, (iv) decida un intervalo de retardo en base a la información de retardo seleccionada si el UE lo hace no recibir el Msg2 para responder al primer Msg1 dentro del período de monitoreo, y (v) transmita un segundo Msg1 a la red después de que finalice la retirada. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otras descritas en la presente memoria.

La Figura 25 es un diagrama de flujo 2500 de acuerdo con una realización ilustrativa desde la perspectiva de un UE. En la etapa 2505, el UE recibe una primera información de retardo de la red en un mensaje de difusión, en el que la primera información de retardo incluye un desplazamiento de inicio del intervalo de retardo. Preferentemente, la primera información de retardo podría incluir una información de granularidad.

Preferentemente, el UE podría seleccionar la primera información de retardo en base a un conjunto de recursos del primer preámbulo si el mensaje de difusión incluye información de retardo múltiple. El UE también podría seleccionar la primera información de retardo en base a un propósito del procedimiento de acceso aleatorio. Además, el UE podría seleccionar la primera información de retardo en base al canal lógico de mayor prioridad en todos los canales lógicos con datos disponibles para transmisión.

En la etapa 2510, el UE transmite un primer preámbulo a la red. En la etapa 2510, el UE determina un intervalo de retardo en base a la primera información de retardo y una segunda información de retardo, en el que la segunda información de retardo se recibe cuando el UE monitorea una respuesta para el primer preámbulo. Preferentemente, la segunda información de retardo podría incluir un indicador de retardo.

Preferentemente, el UE podría seleccionar la segunda información de retardo en base a un conjunto de recursos del primer preámbulo, si el UE recibe información de retardo múltiple cuando el UE monitorea la respuesta del primer preámbulo. Además, el UE podría seleccionar la segunda información de retardo en base a un propósito del procedimiento de acceso aleatorio, si el UE recibe información de retardo múltiple cuando el UE monitorea la respuesta para el primer preámbulo. Además, el UE podría seleccionar la segunda información de retardo en base al canal lógico de mayor prioridad en todos los canales lógicos con datos disponibles para transmisión, si el UE recibe información de retardo múltiple cuando el UE monitorea la respuesta para el primer preámbulo.

En la etapa 2515, el UE transmite un segundo preámbulo a la red una vez finalizado el intervalo de retardo. Preferentemente, el UE podría determinar el intervalo de retardo en base a un primer valor derivado de multiplicar la información de granularidad en la primera información de retardo por el indicador de retardo en la segunda información de retardo. El UE también podría determinar el intervalo de retardo en base a un primer valor derivado de multiplicar la información de granularidad en la primera información de retardo por un segundo valor derivado en base al indicador de retardo en la segunda información de retardo. Además, el UE podría determinar el intervalo de retardo si el UE no recibe la respuesta para el primer preámbulo.

Preferentemente, el propósito del procedimiento de acceso aleatorio podría ser solicitar información del sistema. Alternativamente, el propósito del procedimiento de acceso aleatorio podría ser el establecimiento del plano de control. Además, el propósito del procedimiento de acceso aleatorio podría ser el traspaso.

Diversos aspectos de la divulgación se han descrito anteriormente. Debe ser evidente que las enseñanzas en la presente memoria pueden realizarse en una amplia variedad de formas y que cualquier estructura específica, función, o ambas que se divulga en la presente memoria es simplemente representativa. En base a las enseñanzas en la presente memoria un experto en la técnica debe apreciar que un aspecto divulgado en la presente memoria puede implementarse independientemente de cualesquiera otros aspectos y que dos o más de estos aspectos pueden combinarse de diversos modos. Por ejemplo, puede implementarse un aparato o puede practicarse un procedimiento mediante el uso de cualquier número de los aspectos expuestos en la presente memoria. En adición, tal aparato puede implementarse o tal procedimiento puede practicarse mediante el uso de otra estructura,

funcionalidad, o estructura y funcionalidad en adición a o además de uno o más de los aspectos expuestos en la presente memoria. Como un ejemplo de algunos de los conceptos anteriores, en algunos aspectos pueden establecerse canales concurrentes en base a las frecuencias de repetición del pulso. En algunos aspectos pueden establecerse canales concurrentes en base a la posición o desplazamientos del pulso. En algunos aspectos pueden establecerse canales concurrentes en base a las secuencias de salto de tiempo. En algunos aspectos pueden establecerse canales concurrentes en base a las frecuencias de repetición del pulso, las posiciones o desplazamientos del pulso, y las secuencias de salto de tiempo.

Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales pueden representarse mediante el uso de cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos, y los chips que pueden referenciarse a lo largo de la descripción anterior pueden representarse por tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticas, o cualquier combinación de los mismos.

Los expertos apreciarían además que los diversos bloques, módulos, procesadores, medios, circuitos, y etapas de algoritmos lógicos ilustrativos descritos en relación con los aspectos divulgados en la presente memoria pueden implementarse como hardware electrónico (por ejemplo, una implementación digital, una implementación analógica, o una combinación de las dos, que pueden diseñarse mediante el uso de la codificación de origen o alguna otra técnica), diversas formas de código de programa o diseño que incorporan instrucciones (que pueden referirse en la presente memoria, para conveniencia, como "software" o "módulo de software"), o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos se han descrito anteriormente generalmente en términos de su funcionalidad. Si tal funcionalidad se implementa como hardware o software depende de la solicitud particular y las restricciones de diseño impuestas en el sistema general. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de diversos modos para cada solicitud particular, pero tales decisiones de implementación no deben interpretarse como que provocan una desviación del ámbito de la presente divulgación.

En adición, los diversos bloques, módulos, y circuitos lógicos ilustrativos descritos en relación con los aspectos divulgados en la presente memoria pueden implementarse dentro o realizarse por un circuito integrado ("IC"), un terminal de acceso, o un punto de acceso. El IC puede comprender un procesador de propósito general, un procesador de señal digital (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz de puerta programable en campo (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, puerta discreta o lógica de transistor, componentes de hardware discretos, componentes eléctricos, componentes ópticos, componentes mecánicos, o cualquier combinación de los mismos diseñados para realizar las funciones descritas en la presente memoria, y pueden ejecutar códigos o instrucciones que se encuentran dentro del IC, fuera del IC, o ambos. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero en la alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador, o máquina de estados convencionales. Un procesador puede implementarse además como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP, o cualquier otra tal configuración.

Se entiende que cualquier orden o jerarquía específicos de las etapas en cualquier procedimiento divulgado es un ejemplo de un enfoque de muestra. En base a las preferencias de diseño, se entiende que el orden o jerarquía específicos de las etapas en los procedimientos pueden reorganizarse mientras que permanecen dentro del ámbito de la presente divulgación. El procedimiento acompañante reivindica los elementos presentes de las diversas etapas en un orden de muestra, y no pretenden limitarse al orden o jerarquía específicos presentados.

Las etapas de un procedimiento o algoritmo descritas en relación con los aspectos divulgados en la presente memoria pueden realizarse directamente en el hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador, o en una combinación de los dos. Un módulo de software (por ejemplo, que incluye instrucciones ejecutables y datos relacionados) y otros datos pueden encontrarse en una memoria de datos tal como la memoria RAM, la memoria flash, la memoria ROM, la memoria EPROM, la memoria EEPROM, los registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM, o cualquier otra forma de medio de almacenamiento legible por ordenador conocido en la técnica. Puede acoplarse un medio de almacenamiento de muestra a una máquina tal como, por ejemplo, un ordenador/procesador (que puede referirse en la presente memoria, por conveniencia, como un "procesador") de manera que el procesador puede leer información (por ejemplo, el código) desde y escribir información al medio de almacenamiento. Un medio de almacenamiento de muestra puede ser integral al procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden encontrarse en un ASIC. El ASIC puede encontrarse en el equipo de usuario. En la alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden encontrarse como componentes discretos en el equipo de usuario. Además, en algunos aspectos cualquier producto de programa por ordenador adecuado puede comprender un medio legible por ordenador que comprende códigos que se relacionan con uno o más de los aspectos de la divulgación. En algunos aspectos un producto de programa por ordenador puede comprender materiales de envase.

La presente solicitud pretende cubrir cualquiera de las variaciones, usos, o adaptaciones de la invención siguiendo los principios generales de las mismas, que incluyen tales desviaciones de la presente divulgación como que están dentro de la práctica conocida o habitual en la técnica.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de un equipo de usuario, en lo sucesivo también denominado UE, para realizar un procedimiento de acceso aleatorio, que comprende:
5 el UE recibe una primera información de retardo de una red en un mensaje dedicado, en el que la primera información de retardo incluye una información de granularidad (2505);
el UE transmite un primer preámbulo a la red (2510);
10 el UE determina un intervalo de retardo en base a la primera información de retardo y una segunda información de retardo, en el que la segunda información de retardo se recibe cuando el UE monitorea una respuesta para el primer preámbulo (2515); y
el UE transmite un segundo preámbulo a la red después de un tiempo de retardo, en el que el tiempo de retardo se selecciona aleatoriamente dentro del intervalo de retardo (2520).
- 15 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la primera información de retardo incluye un desplazamiento de inicio del intervalo de retardo.
3. El procedimiento de la reivindicación 1 o 2, que comprende además:
20 el UE elige usar la primera información de retardo en base a un conjunto de recursos del primer preámbulo, si el mensaje dedicado incluye información de retardo múltiple.
4. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 3, que comprende además: el UE selecciona usar la primera información de retardo en base a un propósito del procedimiento de acceso aleatorio, en el que preferentemente el propósito del procedimiento de acceso aleatorio es solicitar información del sistema o es para el establecimiento del plano de control o para el traspaso.
- 25 5. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 4, que comprende además: el UE selecciona usar la primera información de retardo en base al canal lógico de mayor prioridad en todos los canales lógicos con datos disponibles para transmisión.
- 30 6. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 5, que comprende además: el UE elige usar la segunda información de retardo en base a un conjunto de recursos del primer preámbulo, si el UE recibe información de retardo múltiple cuando el UE monitorea la respuesta para el primer preámbulo.
- 35 7. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 6, que comprende además: el UE selecciona usar la segunda información de retardo en base a un propósito del procedimiento de acceso aleatorio, si el UE recibe información de retardo múltiple cuando el UE monitorea la respuesta para el primer preámbulo, en el que preferentemente el propósito del procedimiento de acceso aleatorio es solicitar información del sistema o es para el establecimiento del plano de control o es para traspaso.
- 40 8. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 7, que comprende además: el UE selecciona usar la segunda información de retardo en base al canal lógico de mayor prioridad en todos los canales lógicos con datos disponibles para transmisión, si el UE recibe información de retardo múltiple cuando el UE monitorea la respuesta del primer preámbulo.
- 45 9. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 8, en el que la segunda información de retardo incluye un indicador de retardo.
10. El procedimiento de la reivindicación 9, que comprende además: el UE determina el intervalo de retardo en base a la multiplicación de la información de granularidad en la primera información de retardo por el indicador de retardo en la segunda información de retardo.
- 50 11. El procedimiento de la reivindicación 9 o 10, que comprende además: el UE determina el intervalo de retardo en base a la multiplicación de la información de granularidad en la primera información de retardo por un valor derivado del indicador de retardo en la segunda información de retardo.
- 55 12. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 11, que comprende además: el UE determina el intervalo de retardo si el UE no recibe la respuesta para el primer preámbulo.
- 60 13. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 12, en el que la información de granularidad incluye una granularidad del intervalo de retardo.
14. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones de la 2 a la 13, en el que la información de granularidad incluye una granularidad del desplazamiento de inicio del intervalo de retardo.
- 65

15. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 14, en el que el mensaje dedicado es un mensaje de reconfiguración de RRC.

5 16. Un equipo de usuario, en lo sucesivo también denominado UE, para realizar un procedimiento de acceso aleatorio, que comprende:

un circuito de control (306);

un procesador (308) instalado en el circuito de control (306); y

una memoria (310) instalada en el circuito de control (306) y acoplada operativamente al procesador (308);

10 en el que el procesador (308) se configura para ejecutar un código de programa (312) almacenado en la memoria (310) para llevar a cabo las etapas del procedimiento como se define en cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

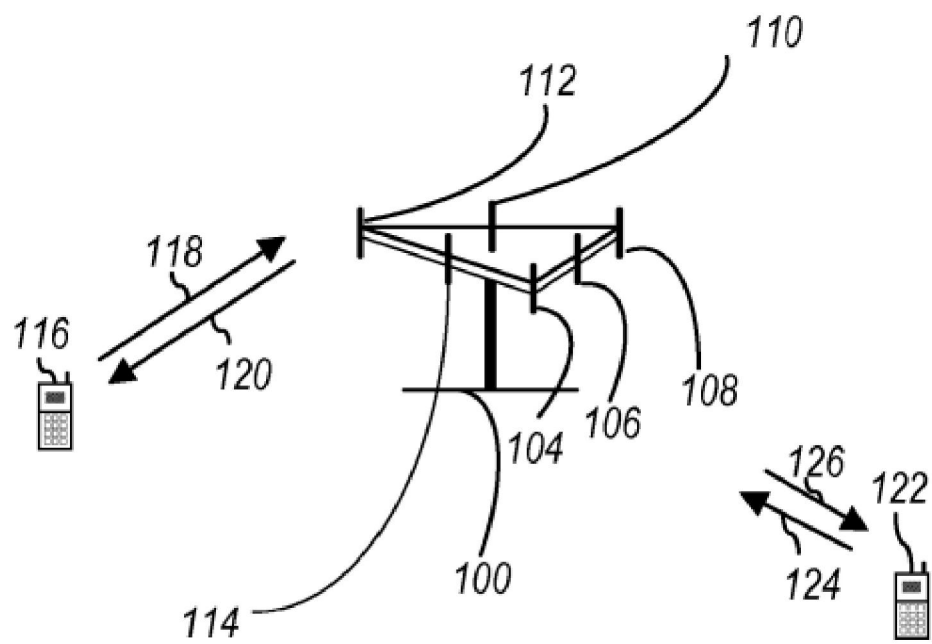


Figura 1

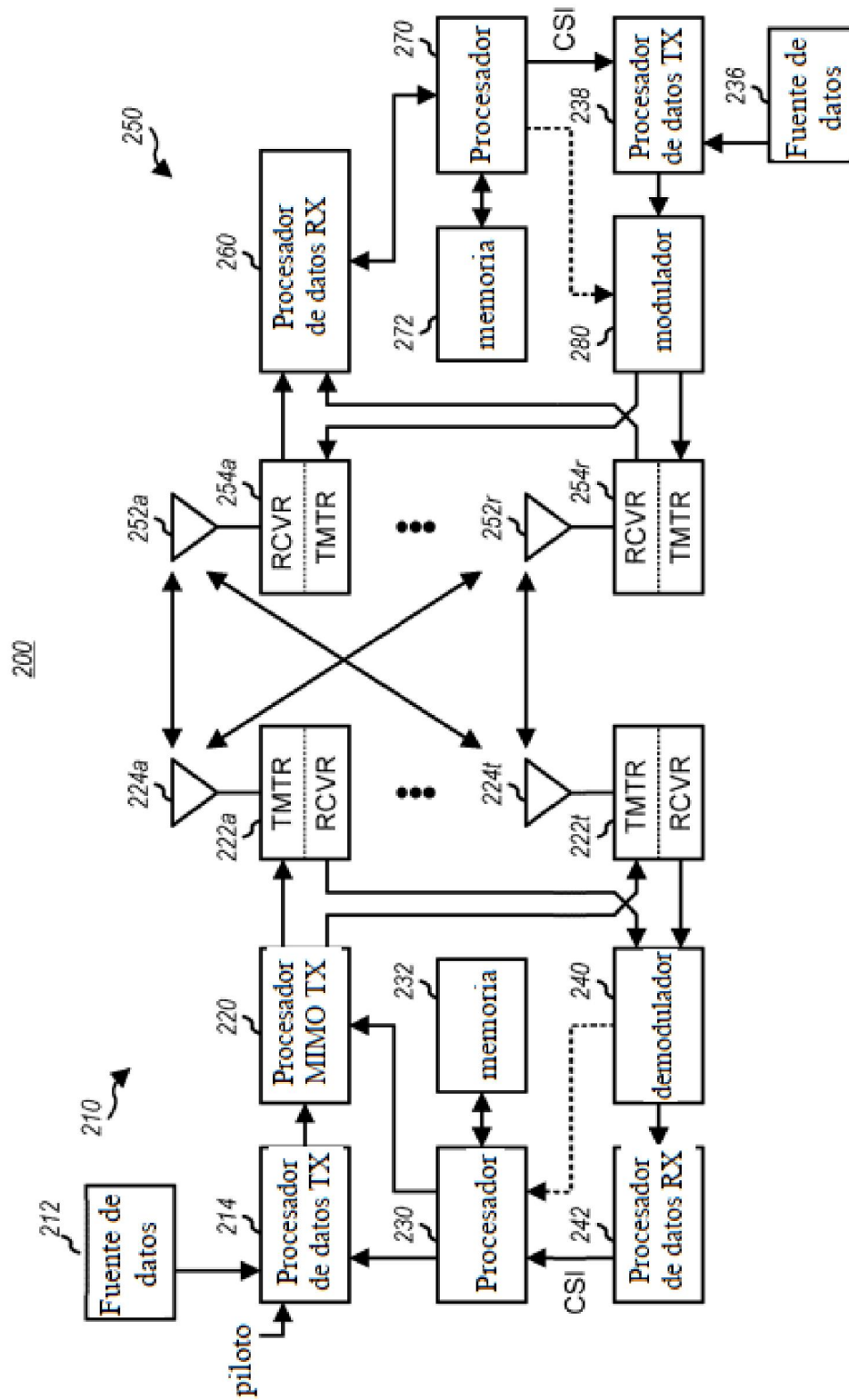


Figura 2

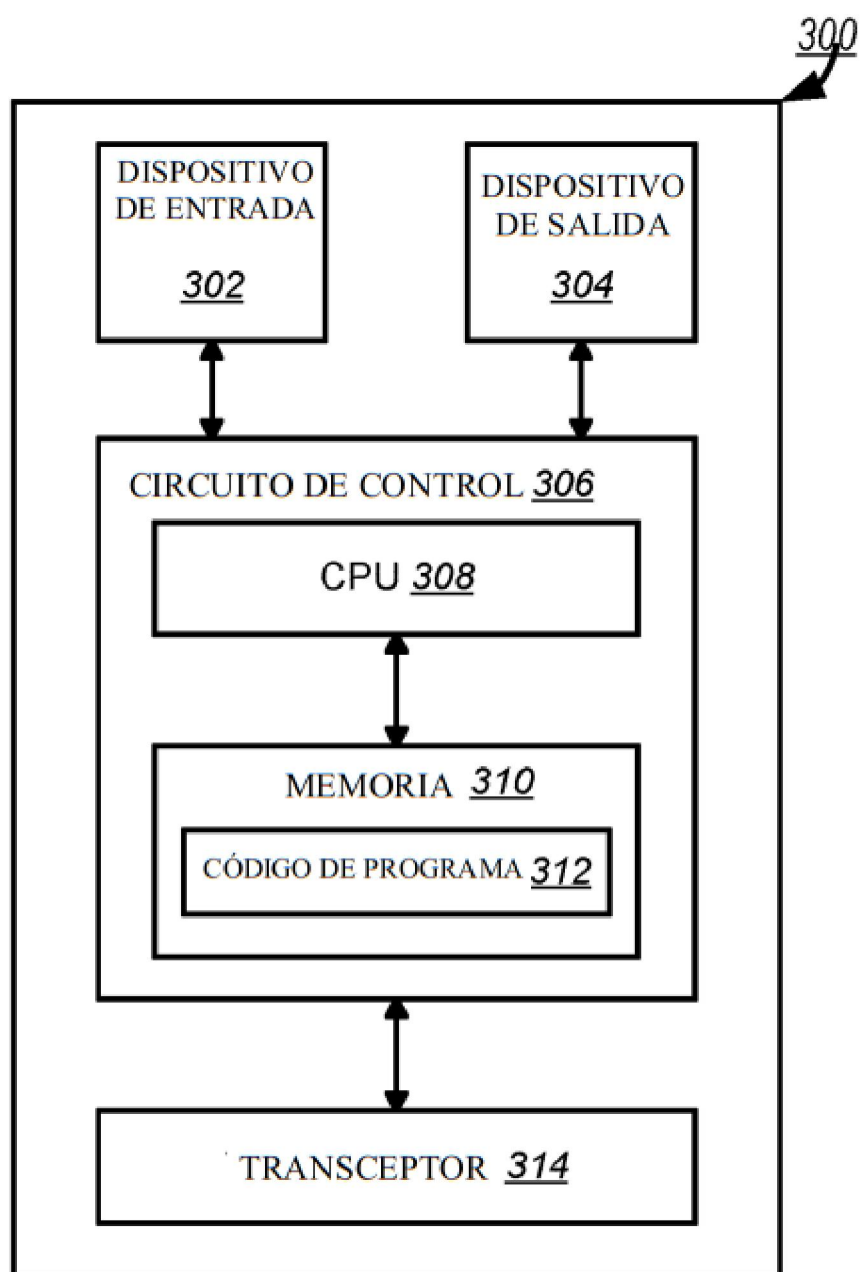


Figura 3

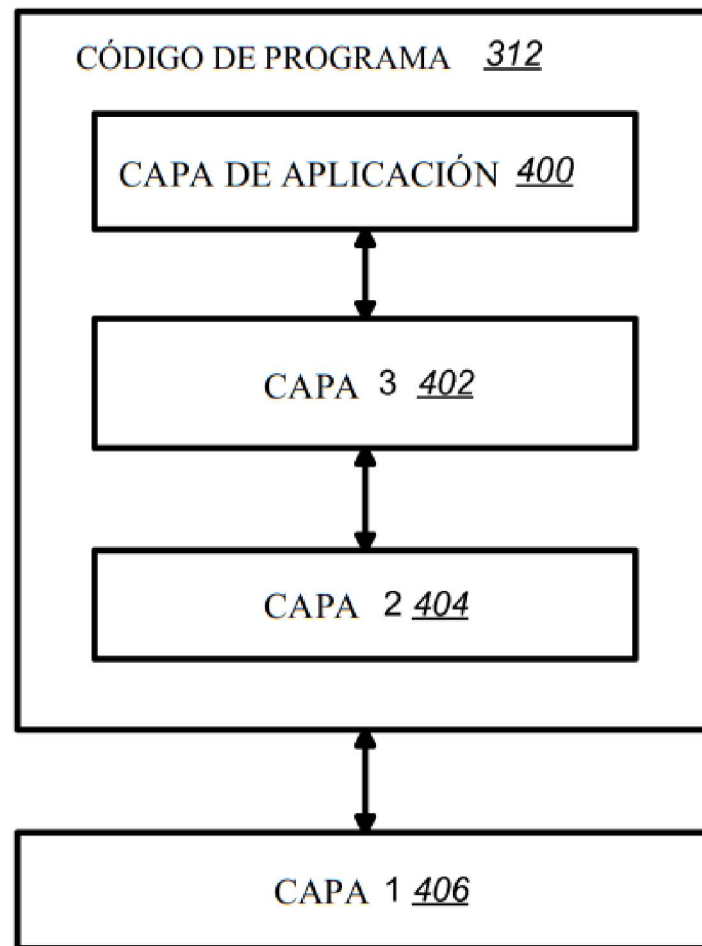


Figura 4

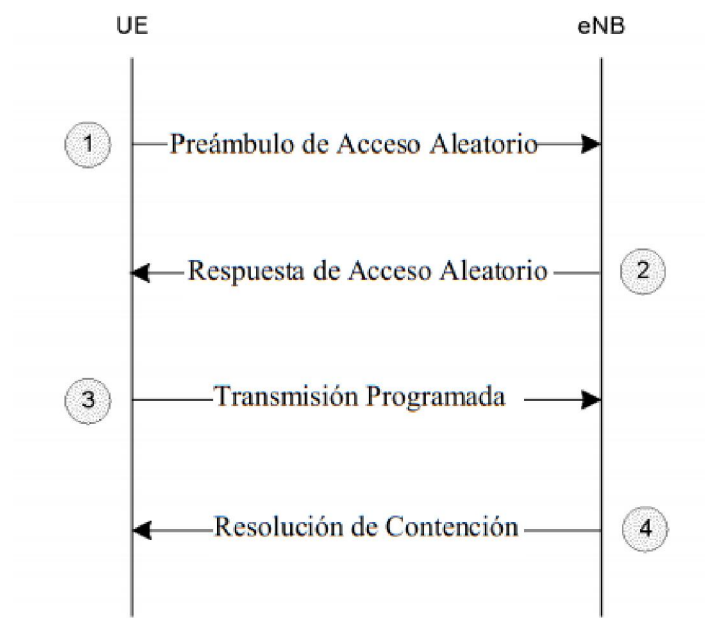


Figura 5

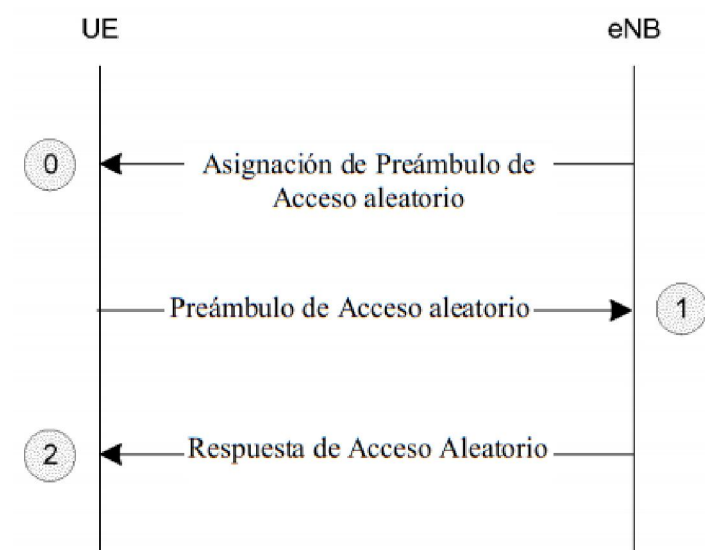


Figura 6

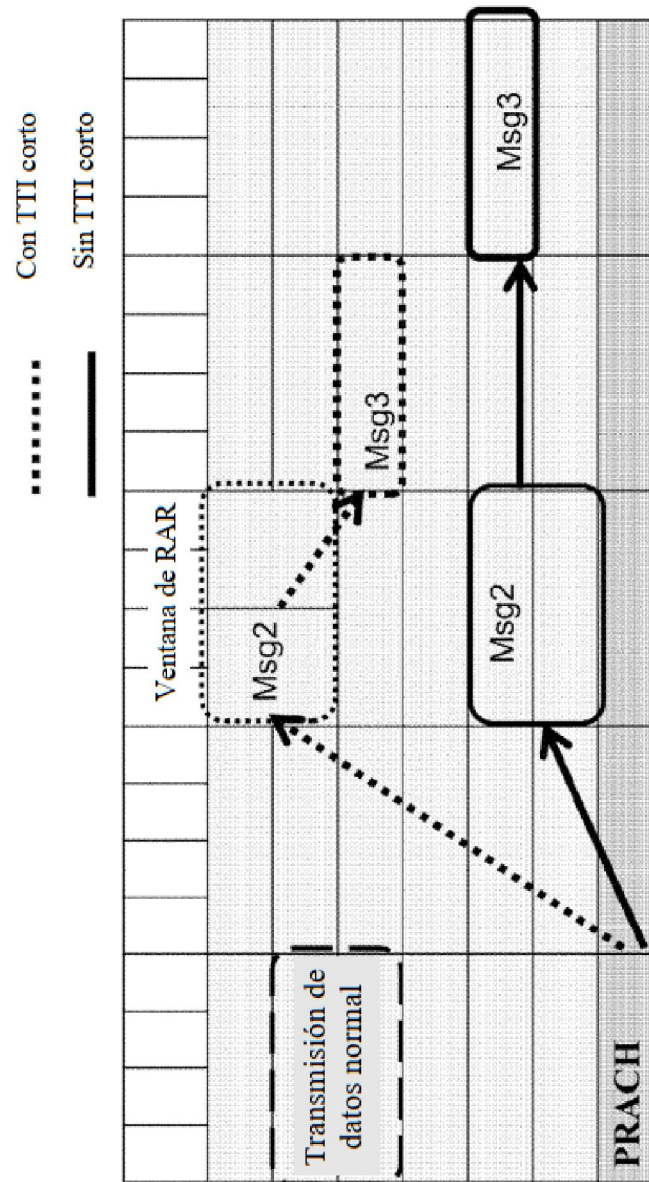


Figura 7

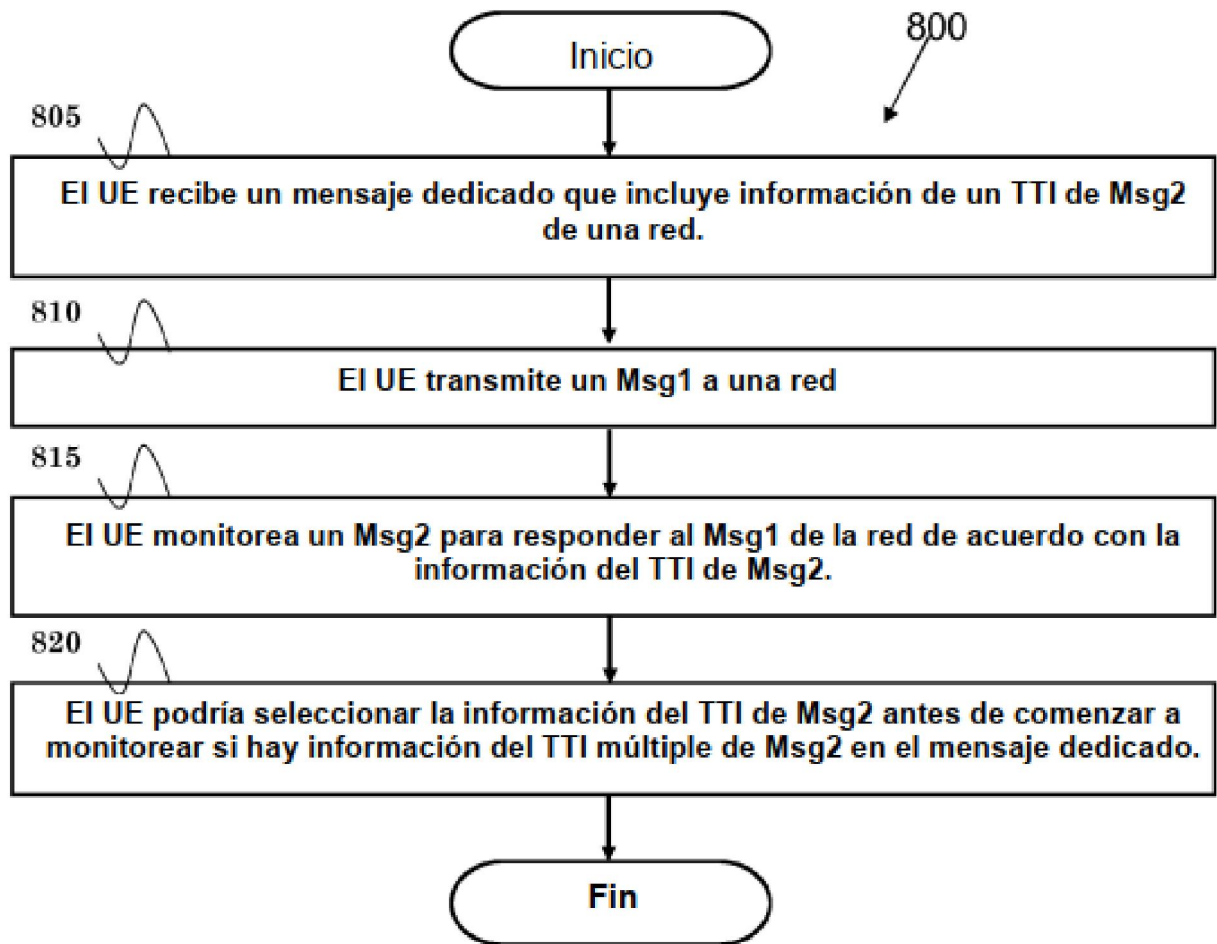


Figura 8

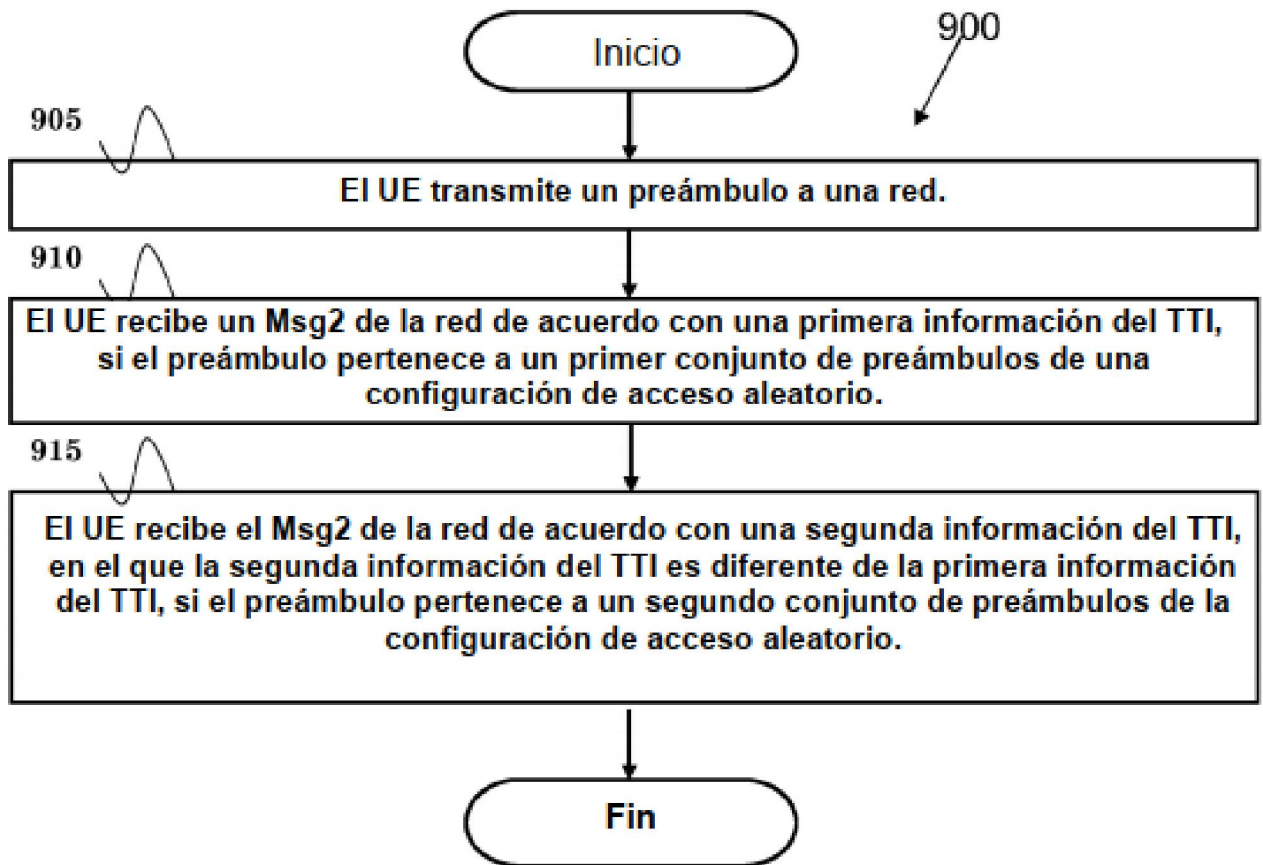


Figura 9

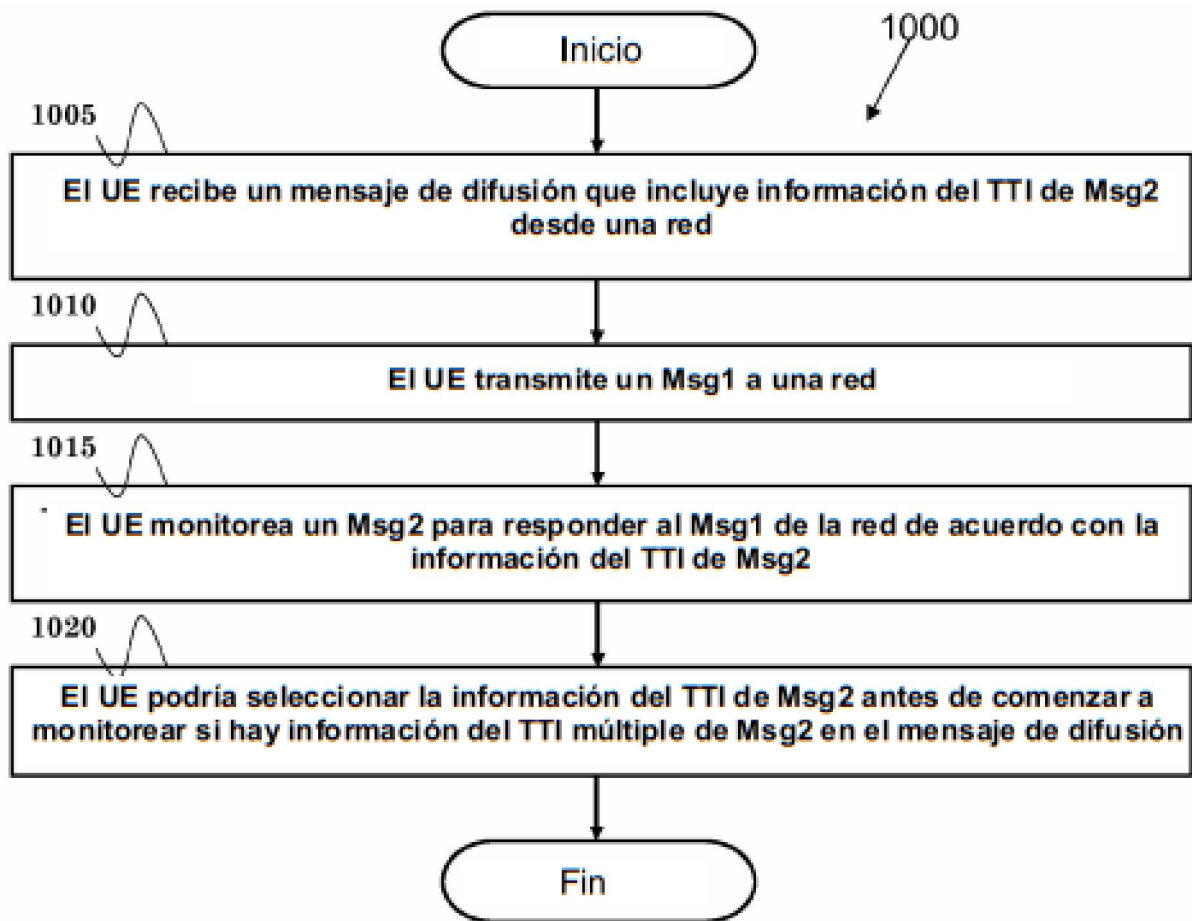


Figura 10

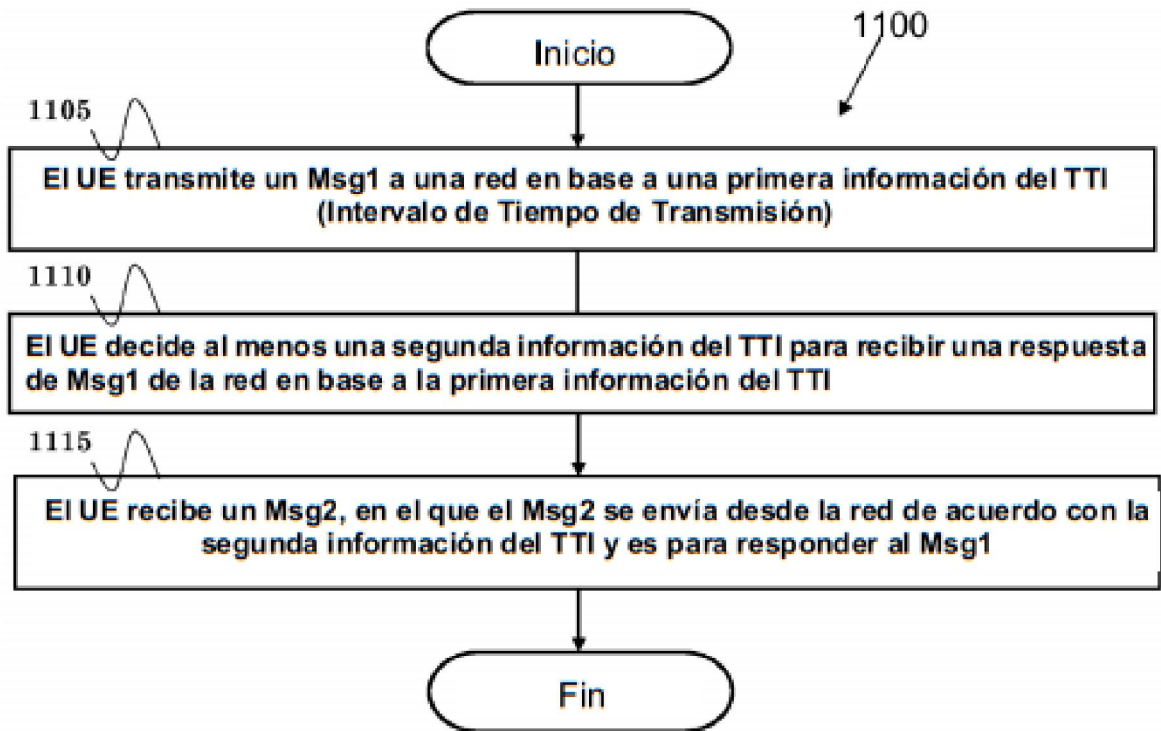


Figura 11

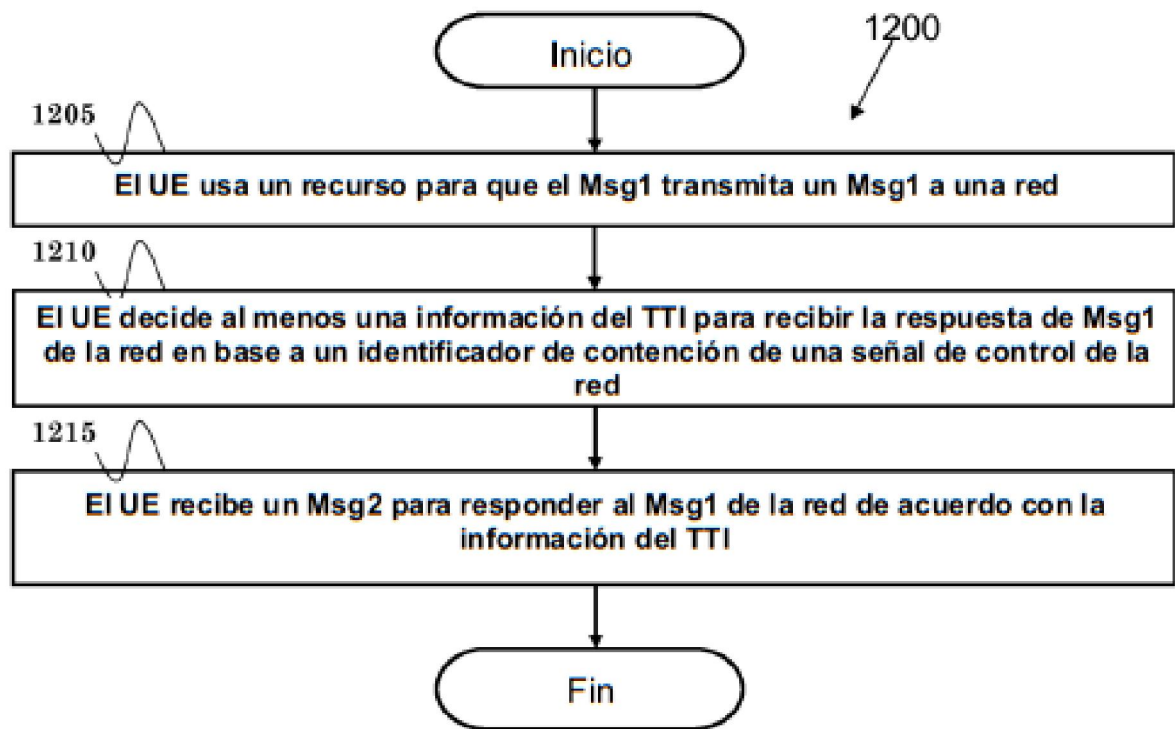


Figura 12

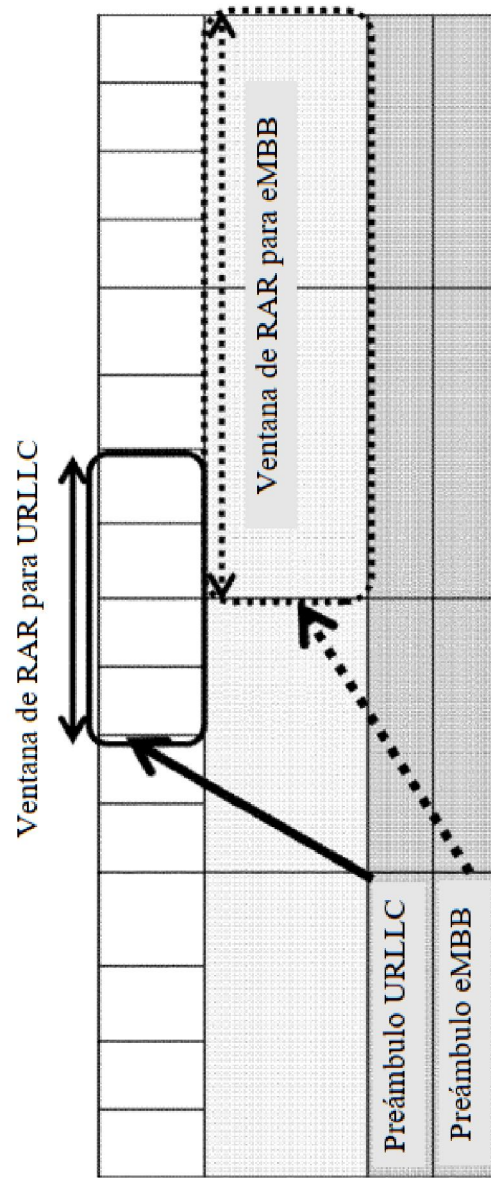


Figura 13

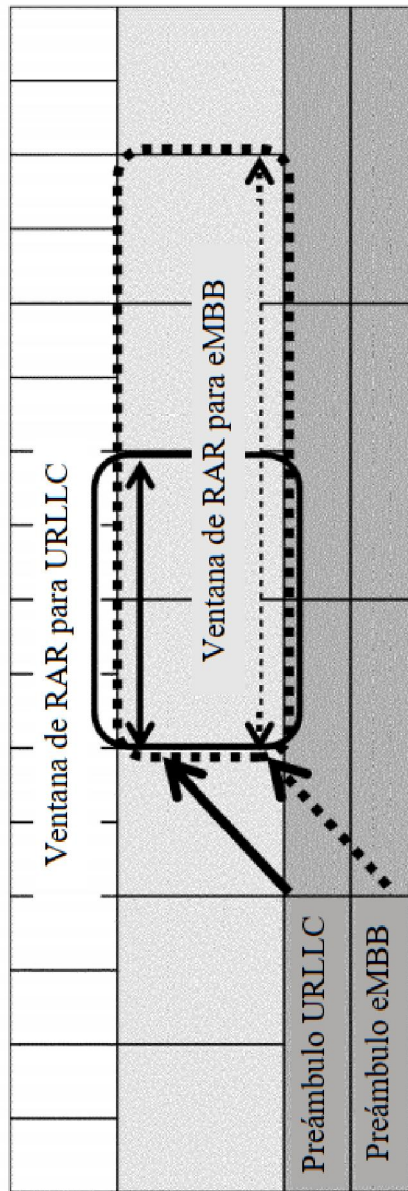


Figura 14

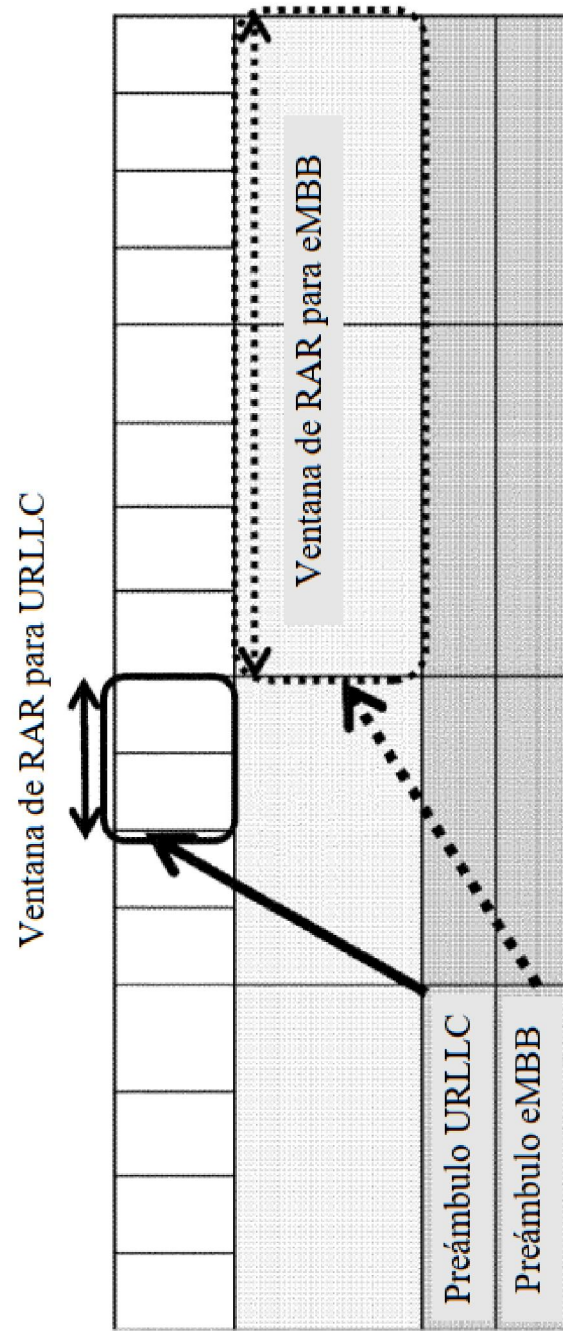


Figura 15

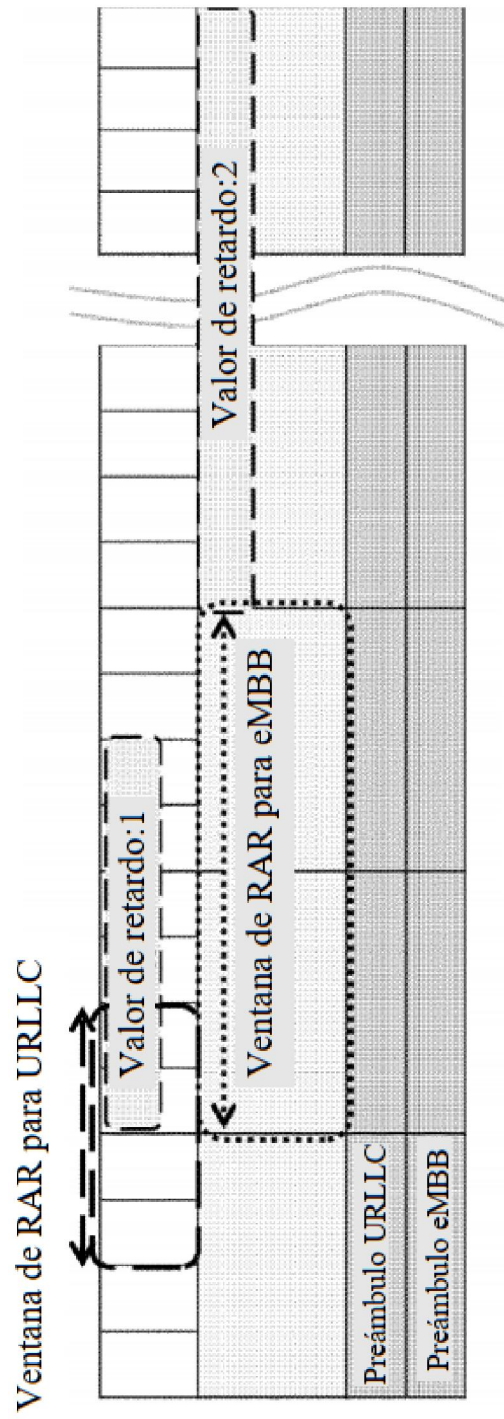


Figura 16

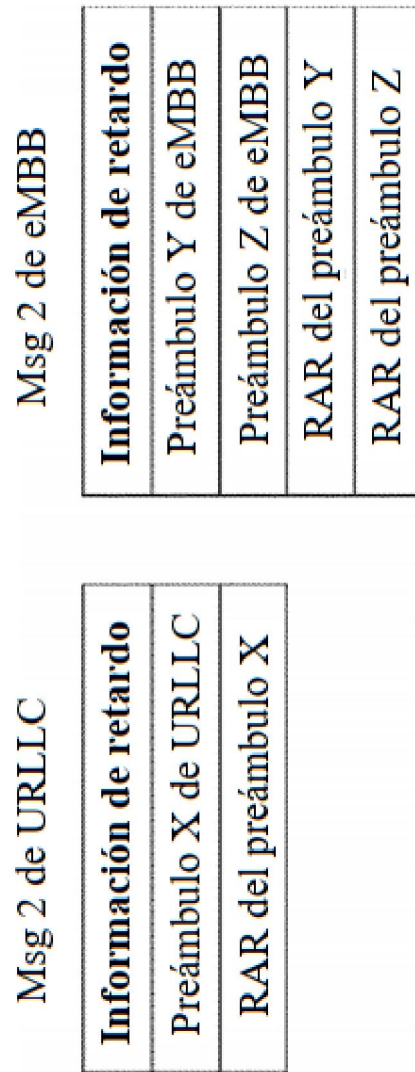


Figura 17

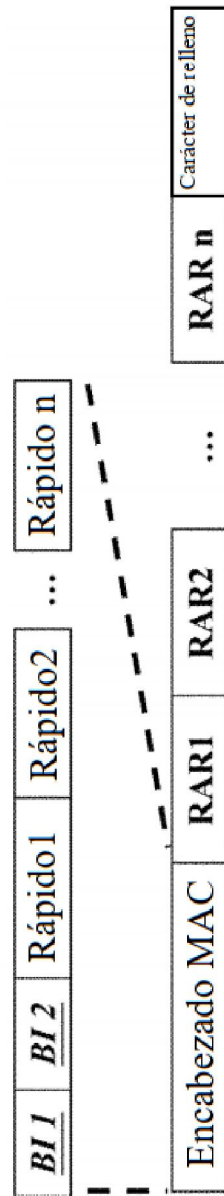


Figura 18

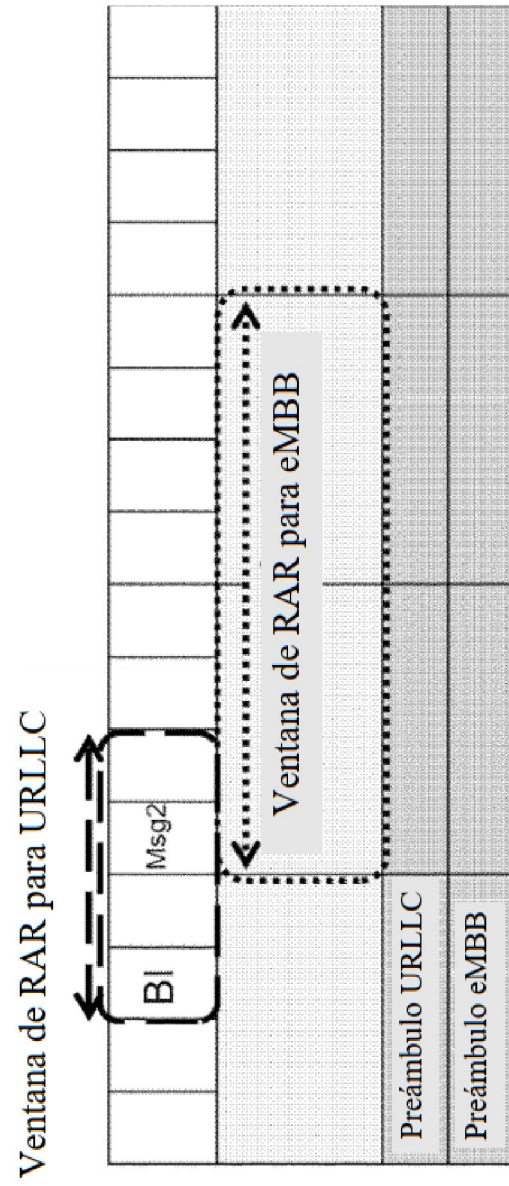
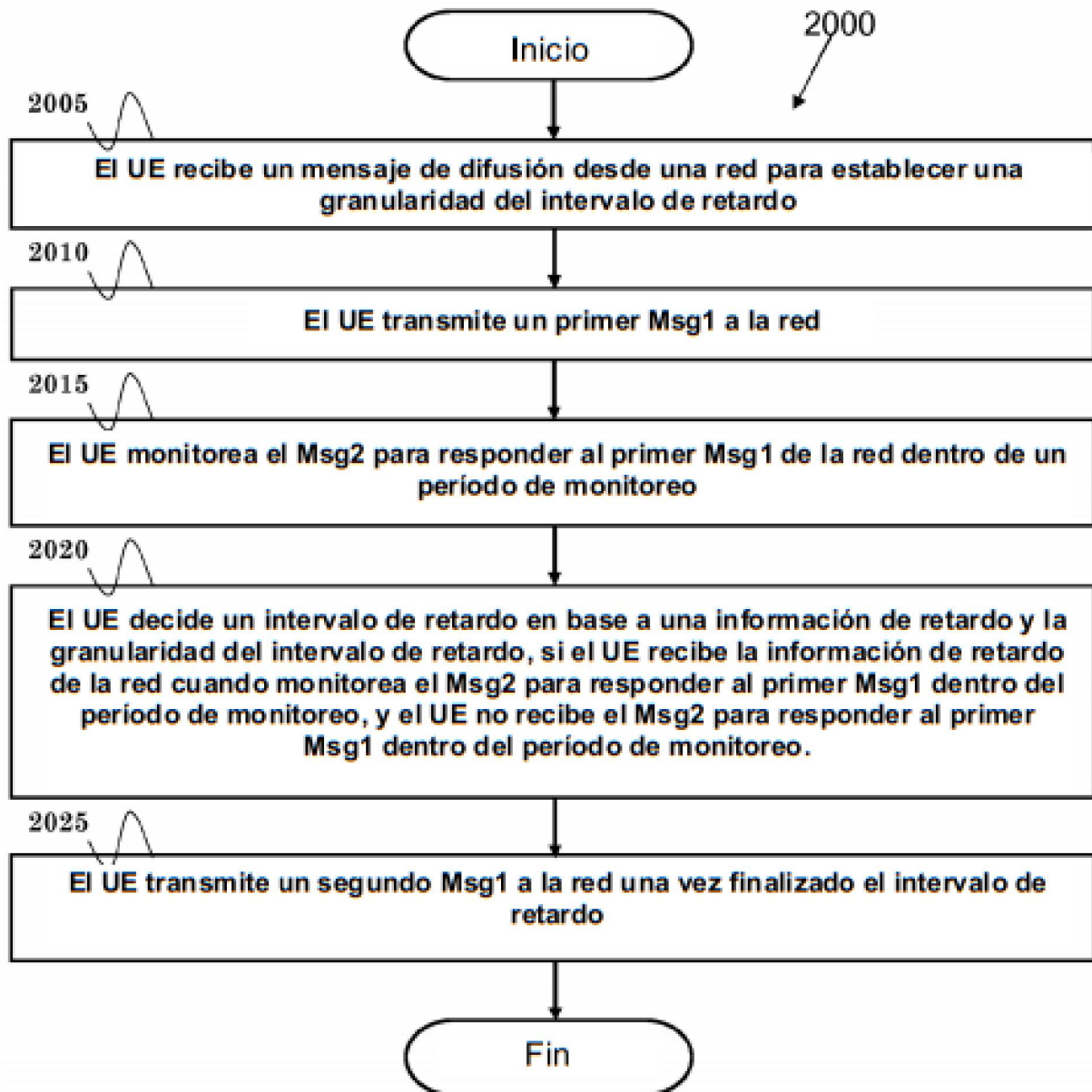


Figura 19

**Figura 20**

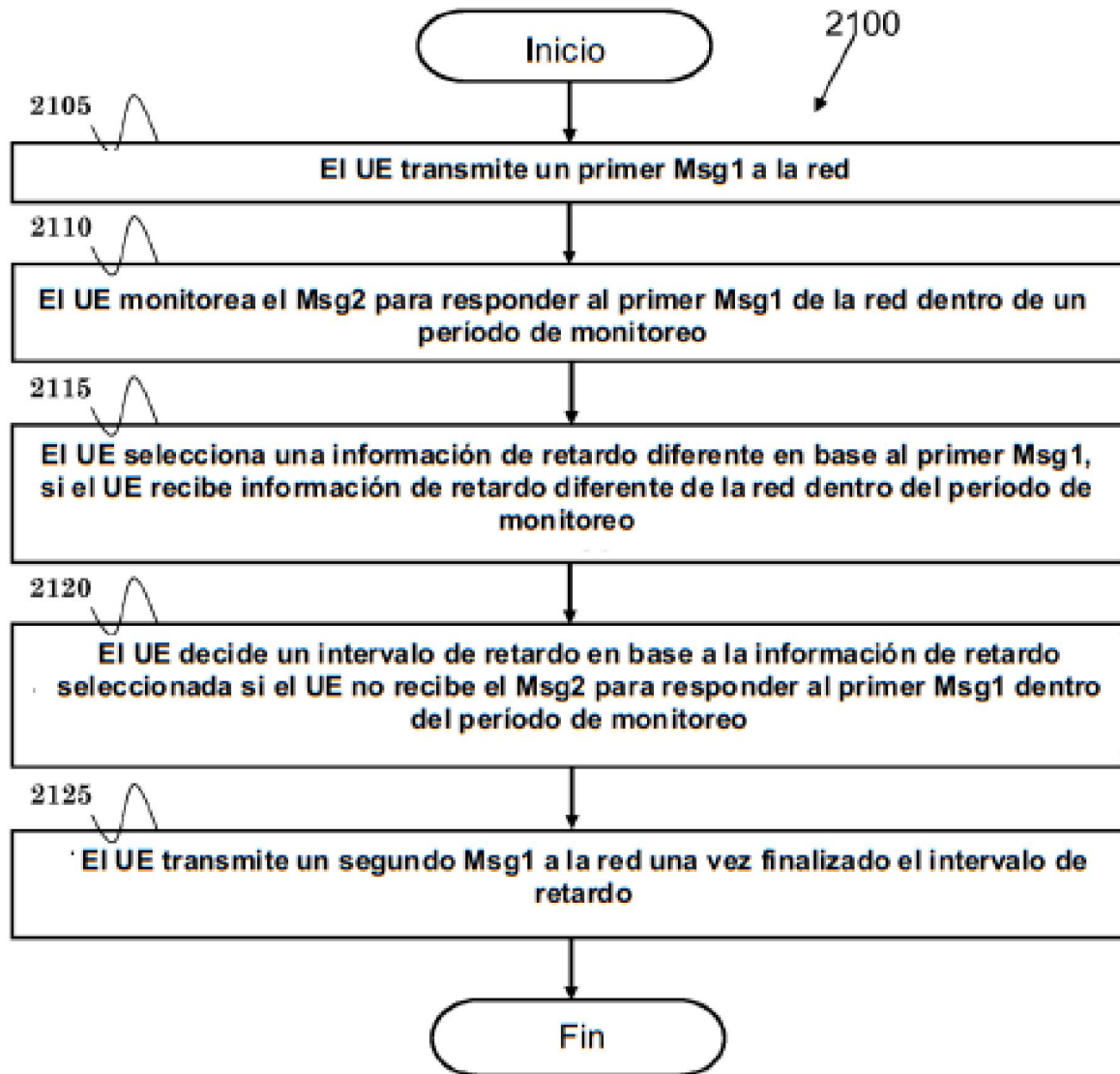


Figura 21

Datos URLLC																
Datos eMBB																
	PRACH de los dos															

Figura 22

Datos URLLC																
	PRACH de URLLC															
Datos eMBB																
	PRACH de eMBB															

Figura 23

Datos URLLC																
Datos eMBB																
	PRACH de los dos				PRACH de URLLC				PRACH de los dos				PRACH de URLLC			

Figura 24

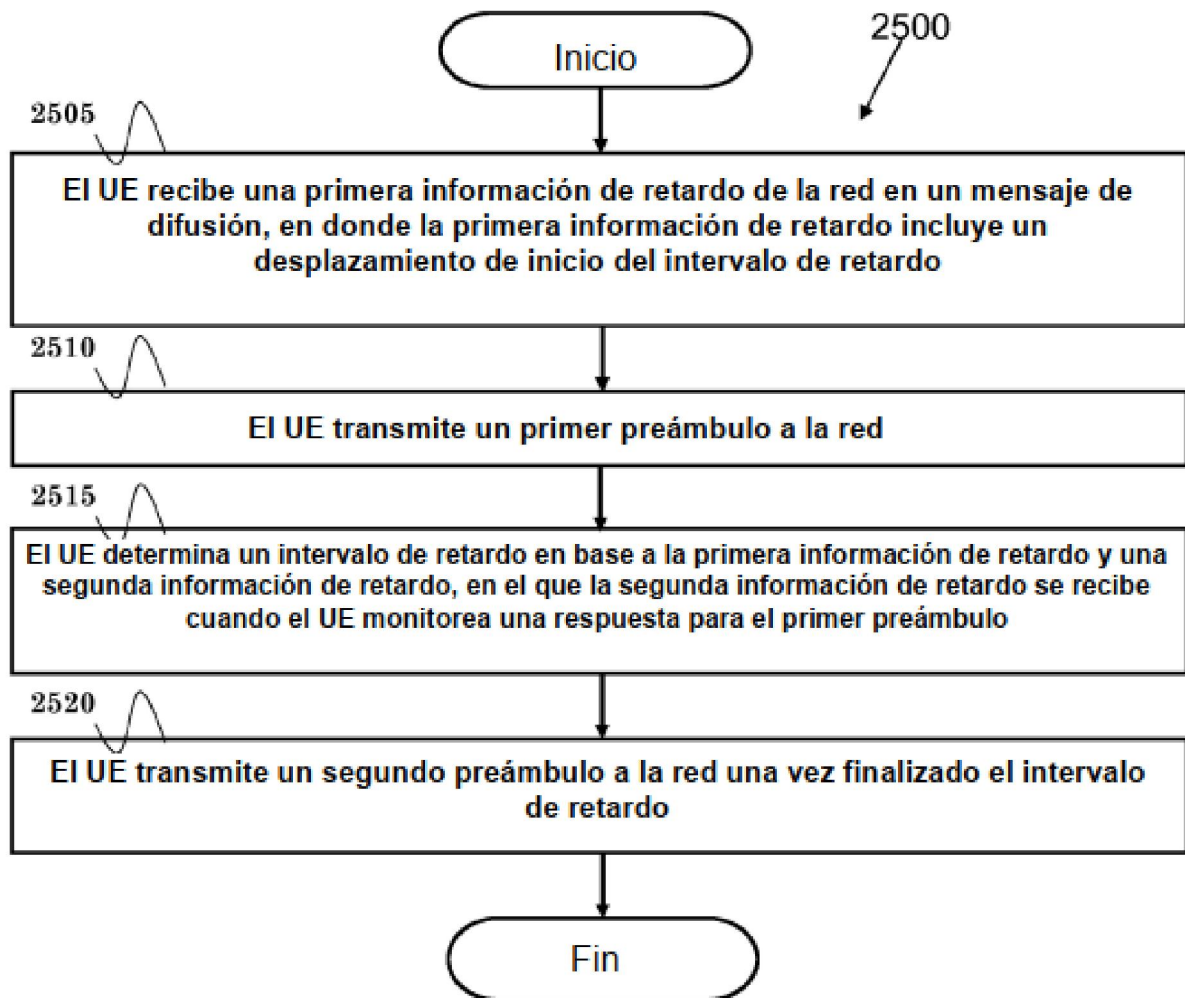


Figura 25