

ACCESO ALEATORIO EN SISTEMA DE COMUNICACIÓN

CAMPO DE LA INVENCION

[0001] Las modalidades de la presente descripción generalmente se refieren al campo de las telecomunicaciones y, en particular, a métodos, dispositivos, aparatos y medios de almacenamiento legibles por computadora para acceso aleatorio en un sistema de comunicación.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0002] Se han desarrollado y se están desarrollando varios sistemas de comunicación inalámbrica para satisfacer una demanda creciente de servicios de comunicación. Antes de recibir el servicio de comunicación de un sistema de comunicación inalámbrica, un dispositivo terminal tiene que establecer una conexión con una red.

[0003] Un procedimiento de acceso aleatorio (RA) se refiere a un procedimiento para que un dispositivo terminal establezca o restablezca una conexión con un dispositivo de red tal como un NodoB de Próxima Generación (gNB). Se puede emplear acceso aleatorio sin contención (CFRA) o acceso aleatorio basado en contención (CBRA) para realizar el procedimiento RA. CFRA se refiere al uso de recursos RA dedicados, mientras que CBRA se refiere al uso de recursos RA compartidos. Una vez que se ha establecido y/o restablecido la conexión, el dispositivo de red puede asignar recursos a un dispositivo terminal en particular para respaldar una comunicación adicional con el dispositivo de red.

BREVE DESCRIPCION DE LA INVENCION

[0004] En general, las modalidades de ejemplo de la presente descripción proporcionan una solución para el acceso aleatorio.

[0005] En un primer aspecto, se proporciona un primer dispositivo. El primer

dispositivo comprende al menos un procesador; y al menos una memoria que incluye código de programa informático; donde al menos una memoria y el código de programa informático están configurados para, con al menos un procesador, hacer que el primer dispositivo determine si un recurso de acceso aleatorio sin contención se asigna desde un segundo dispositivo para un primer tipo de acceso aleatorio, en de acuerdo con una determinación de que el recurso de acceso aleatorio sin contención está asignado, comparar un tamaño de bloque de transporte objetivo correspondiente al recurso de acceso aleatorio sin contención con un primer tamaño de bloque de transporte configurado para un primer grupo de preámbulos disponibles para el primer tipo de acceso aleatorio y realice un acceso aleatorio al segundo dispositivo en función del resultado de la comparación.

[0006] En un segundo aspecto, se proporciona un método. El método comprende determinar, en un primer dispositivo, si un recurso de acceso aleatorio sin contención se asigna desde un segundo dispositivo para un primer tipo de acceso aleatorio; de acuerdo con una determinación de que el recurso de acceso aleatorio sin contención está asignado, comparando un tamaño de bloque de transporte objetivo correspondiente al recurso de acceso aleatorio sin contención con un primer tamaño de bloque de transporte configurado para un primer grupo de preámbulos disponibles para el primer tipo de acceso aleatorio; y realizar un acceso aleatorio al segundo dispositivo en base a un resultado de la comparación.

[0007] En un tercer aspecto, se proporciona un primer aparato. El primer aparato comprende medios para determinar si se asigna un recurso de acceso aleatorio sin contención desde un segundo aparato para un primer tipo de acceso aleatorio; de acuerdo con una determinación de que el recurso de acceso aleatorio sin contención está asignado, comparando un tamaño de bloque de transporte objetivo correspondiente al recurso de acceso aleatorio sin contención con un primer tamaño de bloque de transporte configurado para un primer grupo de preámbulos disponibles para el primer tipo de acceso aleatorio; y realizar un acceso aleatorio al segundo aparato en base a un resultado de la comparación.

[0008] En un cuarto aspecto, se proporciona un medio legible por computadora. El medio legible por computadora comprende instrucciones de programa para hacer

que un aparato realice al menos el método de acuerdo con cualquiera de los segundos aspectos anteriores.

[0009] Debe entenderse que la sección de resumen no pretende identificar las características clave o esenciales de las modalidades de la presente descripción, ni pretende utilizarse para limitar el alcance de la presente descripción. Otras características de la presente descripción serán fácilmente comprensibles a través de la siguiente descripción.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0010] Ahora se describirán algunas modalidades de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, donde:

[0011] La Figura 1 ilustra un sistema de comunicación de ejemplo en el que se pueden implementar modalidades de ejemplo de la presente descripción;

[0012] La Figura 2 ilustra un flujo de señalización para acceso aleatorio de acuerdo con algunas modalidades de ejemplo de la presente descripción;

[0013] La Figura 3 ilustra un diagrama de flujo de un método implementado en un primer dispositivo de acuerdo con algunas modalidades de ejemplo de la presente descripción;

[0014] La Figura 4 ilustra un diagrama de bloques simplificado de un aparato que es adecuado para implementar modalidades de ejemplo de la presente descripción; y

[0015] La Figura 5 ilustra un diagrama de bloques de un medio legible por computadora de ejemplo de acuerdo con algunas modalidades de ejemplo de la presente descripción.

[0016] A lo largo de los dibujos, los mismos o similares números de referencia representan el mismo o similar elemento.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[0017] El principio de la presente descripción se describirá ahora con referencia a algunas modalidades de ejemplo. Debe entenderse que estas modalidades se

describen únicamente con el fin de ilustrar y ayudar a los expertos en la técnica a comprender e implementar la presente descripción, sin sugerir ninguna limitación en cuanto al alcance de la descripción. La descripción descrita aquí se puede implementar de varias maneras distintas de las descritas a continuación.

[0018] En la siguiente descripción y reivindicaciones, a menos que se defina de otro modo, todos los términos técnicos y científicos utilizados aquí tienen el mismo significado que comúnmente entienden los expertos en la técnica a la que pertenece esta descripción.

[0019] Las referencias en la presente descripción a "una modalidad", "una modalidad", "una modalidad ejemplar" y similares indican que la modalidad descrita puede incluir una característica, estructura o característica particular, pero no es necesario que cada modalidad incluye la característica, estructura o característica particular. Además, tales frases no se refieren necesariamente a la misma modalidad. Además, cuando se describe un rasgo, estructura o característica particular en relación con una modalidad, se afirma que está dentro del conocimiento de un experto en la técnica afectar tal rasgo, estructura o característica en relación con otras modalidades ya sea o no descrito explícitamente.

[0020] Debe entenderse que, aunque los términos "primero" y "segundo", etc., pueden usarse aquí para describir varios elementos, estos elementos no deben estar limitados por estos términos. Estos términos solo se utilizan para distinguir un elemento de otro. Por ejemplo, un primer elemento podría denominarse segundo elemento y, de manera similar, un segundo elemento podría denominarse primer elemento, sin apartarse del alcance de las modalidades de ejemplo. Como se usa aquí, el término "y/o" incluye todas y cada una de las combinaciones de uno o más de los términos enumerados.

[0021] La terminología utilizada aquí tiene el propósito de describir modalidades particulares únicamente y no pretende ser una limitación de las modalidades de ejemplo. Como se usa aquí, las formas singulares "un", "una" y "el/la" también incluyen las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá además que los términos "comprende", "que comprende",

"tiene", "que tiene", "incluye" y/o "que incluye", cuando se usan aquí, especifican la presencia de características, elementos y/o componentes, etc., pero no excluyen la presencia o adición de una o más características, elementos, componentes y/o combinaciones de los mismos.

[0022] Como se usa en esta solicitud, el término "circuitos" puede referirse a uno o más o todos los siguientes:

- (a) implementaciones de circuitos solo de hardware (tales como implementaciones solo en circuitos analógicos y/o digitales) y

- (b) combinaciones de circuitos de hardware y software, tales como (según corresponda):

- (i) una combinación de circuito(s) de hardware analógico y/o digital con software/firmware y

- (ii) cualquier parte de los procesadores de hardware con software (que incluyen los procesadores de señales digitales), el software y la(s) memoria(s) que trabajan juntos para hacer que un aparato, tal como un teléfono móvil o un servidor, realice diversas funciones) y

- (c) circuito(s) de hardware y/o procesador(es), tal como microprocesador(es) o una parte de microprocesador(es), que requiere software (por ejemplo, firmware) para funcionar, pero es posible que el software no esté presente cuando no es necesario para el funcionamiento.

[0023] Esta definición de circuitos se aplica a todos los usos de este término en esta solicitud, que incluyen las reivindicaciones. Como otro ejemplo, como se usa en esta solicitud, el término circuitería también cubre una implementación de simplemente un circuito o procesador de hardware (o múltiples procesadores) o una parte de un circuito o procesador de hardware y su (o su) software y/o firmware adjunto. El término circuitería también cubre, por ejemplo y si corresponde al elemento particular de la reivindicación, un circuito integrado de banda base o un circuito integrado de procesador para un dispositivo móvil o un circuito integrado similar en un servidor, un dispositivo de red celular u otro dispositivo informático o de red.

[0024] Como se usa aquí, el término "red de comunicación" se refiere a una red que sigue cualquier estándar de comunicación adecuado, como Radio Nuevo (NR),

Evolución a largo plazo (LTE), LTE-avanzado (LTE-A), Acceso múltiple de división de código de banda ancha (WCDMA), Acceso a paquetes de alta velocidad (HSPA), Internet de las cosas de banda estrecha (NB-IoT), etc. Además, las comunicaciones entre un dispositivo terminal y un dispositivo de red en la red de comunicación se pueden realizar de acuerdo con cualquier protocolo de comunicación de generación adecuado, incluidos, entre otros, la primera generación (1G), la segunda generación (2G), 2.5G, 2.75G, la tercera generación (3G), la cuarta generación (4G), 4.5G, los protocolos de comunicación de la futura quinta generación (5G) y/o cualquier otro protocolo conocido actualmente o que se desarrolle en el futuro. Las modalidades de la presente descripción se pueden aplicar en varios sistemas de comunicación. Dado el rápido desarrollo de las comunicaciones, por supuesto también habrá tecnologías y sistemas de comunicación de tipo futuro con los que se puede incorporar la presente descripción. No debe verse como una limitación del alcance de la presente descripción únicamente al sistema antes mencionado.

[0025] Como se usa aquí, el término "dispositivo de red" se refiere a un nodo en una red de comunicación a través del cual un dispositivo terminal accede a la red y recibe servicios de la misma. El dispositivo de red puede referirse a una estación base (BS) o un punto de acceso (AP), por ejemplo, un nodo B (NodoB o NB), un NodoB evolucionado (eNodoB o eNB), un NR NB (también conocido como un gNB), una unidad de radio remota (RRU), un cabezal de radio (RH), un cabezal de radio remoto (RRH), un nodo de retransmisión, acceso integrado y backhaul (IAB), un nodo de baja potencia como un femto, un pico, y así sucesivamente, dependiendo de la terminología y tecnología aplicada.

[0026] El término "dispositivo terminal" se refiere a cualquier dispositivo final que pueda ser capaz de comunicación inalámbrica. A modo de ejemplo y no de limitación, un dispositivo terminal también puede denominarse dispositivo de comunicación, equipo de usuario (UE), estación de abonado (SS), estación de abonado portátil, estación móvil (MS) o terminal de acceso (AT). El dispositivo terminal puede incluir, pero no limitarse a, un teléfono móvil, un teléfono celular, un teléfono inteligente, teléfonos de voz sobre IP (VoIP), teléfonos de bucle local inalámbrico, una tableta, un dispositivo terminal portátil, un asistente digital personal

(PDA), computadoras portátiles, computadoras de escritorio, dispositivos terminales de captura de imágenes tales como cámaras digitales, dispositivos terminales de juegos, dispositivos de almacenamiento y reproducción de música, dispositivos terminales inalámbricos montados en vehículos, puntos finales inalámbricos, estaciones móviles, equipos integrados en computadoras portátiles (LEE), computadoras portátiles equipo montado (LME), dongles USB, dispositivos inteligentes, equipo inalámbrico en las instalaciones del cliente (CPE), un dispositivo de Internet de las cosas (IoT), un reloj u otro dispositivo portátil, una pantalla montada en la cabeza (HMD), un vehículo, un dron, un dispositivo médico y aplicaciones (por ejemplo, cirugía remota), un dispositivo industrial y aplicaciones (por ejemplo, un robot y/u otros dispositivos inalámbricos que operan en un contexto industrial y/o de cadena de procesamiento automatizado), un dispositivo electrónico de consumo, un dispositivo operando en comercial y/o redes inalámbricas industriales, y similares. En la siguiente descripción, los términos "dispositivo terminal", "dispositivo de comunicación", "terminal", "equipo de usuario" y "UE" pueden usarse indistintamente.

[0027] La Figura 1 muestra un sistema de comunicación de ejemplo 100 en el que se pueden implementar modalidades de ejemplo de la presente descripción. El sistema 100 incluye un primer dispositivo 110 y un segundo dispositivo 120 que pueden comunicarse entre sí. En este ejemplo, el primer dispositivo 110 se ilustra como un dispositivo terminal y el segundo dispositivo 120 se ilustra como un dispositivo de red que sirve al dispositivo terminal. Por lo tanto, el área de servicio del segundo dispositivo 120 se denomina celda 102.

[0028] Debe entenderse que el número de primero y segundo dispositivos es solo para fines de ilustración sin sugerir ninguna limitación. El sistema de comunicación 100 puede incluir cualquier número adecuado de primeros y segundos dispositivos adaptados para implementar modalidades de la presente descripción. Aunque no se muestra, se apreciaría que uno o más dispositivos adicionales pueden estar ubicados en la celda 102 y atendidos por el segundo dispositivo 120.

[0029] Las comunicaciones en el sistema de comunicación 100 pueden implementarse de acuerdo con cualquier protocolo de comunicación adecuado, que

comprende, pero no se limitan a, protocolos de comunicación celular de la primera generación (1G), la segunda generación (2G), la tercera generación (3G), la cuarta generación (4G) y la quinta generación (5G) y similares, protocolos de comunicación de red local inalámbrica como el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) 802.11 y similares, y/o cualquier otro protocolo actualmente conocido o por desarrollar en el futuro. Además, la comunicación puede utilizar cualquier tecnología de comunicación inalámbrica adecuada, que comprende, entre otros: acceso múltiple por división de código (CDMA), acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), dúplex por división de frecuencia (FDD), División Dúplex (TDD), Entrada Múltiple Salida Múltiple (MIMO), División Múltiple de Frecuencia Ortogonal (OFDM), Dispersión de Transformada de Fourier Discreta OFDM (DFT-s-OFDM) y/o cualquier otra tecnología actualmente conocida o por desarrollar en el futuro.

[0030] En el sistema de comunicación 100, el primer dispositivo 110 y el segundo dispositivo 120 pueden comunicarse datos e información de control entre sí. En el caso de que el primer dispositivo 110 sea un dispositivo terminal y el segundo dispositivo 120 sea un dispositivo de red, un enlace desde el segundo dispositivo 120 al primer dispositivo 110 se denomina enlace descendente (DL), mientras que un enlace desde el primero el dispositivo 110 al segundo dispositivo 120 se denomina enlace ascendente (UL). En DL, el segundo dispositivo 120 es un dispositivo transmisor (TX) (o un transmisor) y el primer dispositivo 110 es un dispositivo receptor (RX) (o un receptor). En UL, el primer dispositivo 110 es un dispositivo TX (o un transmisor) y el segundo dispositivo 120 es un dispositivo RX (o un receptor).

[0031] Normalmente, para comunicar datos con el segundo dispositivo 120, el primer dispositivo 110 puede iniciar un procedimiento de RA para establecer una conexión con el segundo dispositivo 120. El procedimiento de RA puede desencadenarse por una serie de eventos, como un acceso inicial al segundo dispositivo 120 desde un estado inactivo, un procedimiento de restablecimiento de conexión, llegada de datos DL o UL durante el modo conectado cuando el estado de sincronización UL es "no sincronizado", llegada de datos UL durante el modo

conectado cuando no hay recursos de canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) para una solicitud de programación (SR) disponible, falla de SR, una solicitud de control de recursos de radio (RRC) tras la reconfiguración síncrona (por ejemplo traspaso), transición desde un estado inactivo de control de recursos de radio (RRC), establecimiento alineación de tiempo para un grupo de avance de tiempo secundario (TAG), una solicitud de otra información del sistema (SI), una recuperación de falla de haz (BFR), etc. En algunos casos, el primer dispositivo 110 podría tener que intentar varias veces transmitir un preámbulo RA antes de que el segundo dispositivo 120 pueda detectar con éxito el preámbulo RA.

[0032] Se puede emplear acceso aleatorio sin contención (CFRA) o acceso aleatorio basado en contención (CBRA). CFRA se refiere al uso de recursos RA dedicados, mientras que CBRA se refiere al uso de recursos RA compartidos. CBRA puede conducir a una situación en la que varios dispositivos terminales intentan acceder al dispositivo de red a través de los respectivos procedimientos RA utilizando el mismo recurso RA y, por lo tanto, requiere resolución de disputas. CFRA se realiza en función de un recurso de acceso aleatorio específico asignado por el dispositivo de red, sin disputa con otros dispositivos terminales.

[0033] Un recurso RA puede, por ejemplo, incluir un preámbulo RA (o un preámbulo en resumen) al menos, y posiblemente puede incluir un recurso de tiempo-frecuencia en el enlace ascendente para la transmisión de mensajes. Dependiendo de los mensajes requeridos para el intercambio entre el primer dispositivo 110 y el segundo dispositivo 120, los procedimientos de RA pueden incluir un tipo de RA lento, un tipo de RA rápido o similares.

[0034] Un ejemplo del tipo RA lento incluye un RA de cuatro pasos (o RA de 4 pasos) donde el primer dispositivo 110 transmite un preámbulo RA en un primer mensaje (representado a veces como "MSG1") al segundo dispositivo 120 y luego se realizan los siguientes pasos dependiendo de si el procedimiento de RA está basado en contienda (es decir, CBRA) o libre de contienda (es decir, CFRA). Por ejemplo, si se realiza una CBRA de 4 pasos, se intercambian al menos tres mensajes adicionales entre el primer dispositivo 110 y el segundo dispositivo 120. Si se realiza una CFRA de 4 pasos, el primer dispositivo 110 puede transmitir un mensaje

adicional como respuesta a MSG1. Los procedimientos de ejemplo de CBRA de 4 pasos y CFRA de 4 pasos se presentarán más adelante.

[0035] Un ejemplo del tipo de RA rápido incluye un RA de dos pasos (o RA de 2 pasos) donde el primer dispositivo 110 transmite tanto un preámbulo RA como una carga útil al segundo dispositivo 120 en un mensaje (representado como "MSGA" a veces). El segundo dispositivo 120 generalmente transmite un mensaje de respuesta (representado a veces como "MSGB") a MSGA en el procedimiento basado en contención o CFRA. MSGB puede incluir una(s) respuesta(s) para la resolución de disputas, una(s) indicación(es) de respaldo o una indicación de retroceso. Como tal, el tiempo dedicado a completar el RA de 2 pasos es generalmente más corto que el de completar el RA de 4 pasos. El tipo de RA rápida se ha propuesto recientemente para permitir el acceso rápido de un primer dispositivo (por ejemplo, un dispositivo terminal) a un segundo dispositivo (por ejemplo, un dispositivo de red) en ciertos casos. En algunos casos, se admite el CFRA de 2 pasos para el traspaso.

[0036] Se ha acordado que el primer dispositivo 110 puede seleccionar el tipo de RA (por ejemplo, RA rápido o RA lento, o RA de 2 pasos o RA de 4 pasos), por ejemplo, al inicio del procedimiento de acceso aleatorio basado en la configuración de la red. En algunas implementaciones, si los recursos CFRA no están configurados, el primer dispositivo 110 utiliza un umbral de calidad de la señal (tal como un umbral RSRP) para seleccionar entre el tipo de RA rápido (por ejemplo, el tipo de RA de 2 pasos) y el tipo de RA lento. (por ejemplo, tipo RA de 4 pasos). En algunas implementaciones, si se configuran recursos CFRA para el tipo RA lento, el UE selecciona el tipo RA lento, y si se configuran recursos CFRA para el tipo RA rápido, el UE selecciona el tipo RA rápido. El segundo dispositivo de red 120 no puede configurar los recursos de CFRA para el tipo de RA rápido y el tipo de RA lento al mismo tiempo para una parte de ancho de banda (BWP).

[0037] En algunas implementaciones, para RA en una celda configurada con un enlace ascendente suplementario (SUL), el segundo dispositivo 120 puede señalar explícitamente qué portadora utilizar (UL o SUL). De lo contrario, el primer dispositivo 110 puede seleccionar la portadora SUL si y solo si la calidad medida

del DL es inferior a un umbral de difusión. El primer dispositivo 110 puede realizar la selección de portadora antes de la selección entre la pluralidad de tipos de RA. El umbral de RSRP para seleccionar entre el tipo de RA rápido y el tipo de RA lento se puede configurar por separado para UL y SUL. Después de la selección del operador, las transmisiones de enlace ascendente del procedimiento RA permanecen en el operador seleccionado.

[0038] En algunas implementaciones en las que se configura la agregación de portadoras (CA), se puede configurar un procedimiento de RA con un tipo de RA rápido (por ejemplo, tipo de RA de 2 pasos) para que solo se realice en una celda principal (PCell) o en una celda secundaria (PSCell). Para un procedimiento de RA con un tipo de RA lento (por ejemplo, tipo de RA de 4 pasos), los primeros tres pasos de CBRA siempre pueden ocurrir en la PCell, mientras que la PCell puede programar la resolución de disputas (el cuarto paso). Los tres pasos de un CFRA iniciado en PCell permanecen en PCell. CFRA en una celda secundaria (SCell) solo puede ser iniciado por el segundo dispositivo 120 para establecer el avance de tiempo para un TAG secundario, donde el procedimiento es iniciado por el segundo dispositivo 120 con una orden de canal de control físico de enlace descendente (PDCCH) que se envía en una celda de planificación de una SCell activada del TAG secundario, la transmisión del preámbulo tiene lugar en la SCell indicada y la RAR tiene lugar en la PCell.

[0039] Durante un procedimiento RA, el primer dispositivo 110 monitorea una respuesta del segundo dispositivo 120 dentro de una ventana configurada después de que se transmite el preámbulo RA (por ejemplo, en MSG1 en el RA de 4 pasos) o después del preámbulo RA y la carga útil se transmite (por ejemplo, en MSGA en el RA de 2 pasos). Para CFRA, al recibir la respuesta del segundo dispositivo 120, el primer dispositivo 110 finaliza el procedimiento RA. Para CBRA de 2 pasos, si la resolución de disputas tiene éxito al recibir la respuesta del segundo dispositivo 120, el primer dispositivo 110 finaliza el procedimiento de RA. De lo contrario, el primer dispositivo 110 puede necesitar cambiar entre el tipo de RA lento y el tipo de RA rápido (por ejemplo, del RA de 2 pasos al RA de 4 pasos), o retroceder de un tipo de RA al otro tipo de RA (por ejemplo, del RA rápido al RA lento).

[0040] Por ejemplo, si el procedimiento RA de 2 pasos no se completa con éxito incluso después de transmitir MSGA varias veces ("N" veces), el primer dispositivo 110 puede cambiar a RA de 4 pasos. El segundo dispositivo 120 puede configurar el número de veces "N". En caso de que el segundo dispositivo 120 reciba solo la parte del preámbulo de la MSGA, puede enviar una indicación alternativa al primer dispositivo 110 en función de la identificación del preámbulo. En el caso de reserva, el primer dispositivo 110 puede realizar la transmisión MSG3 y monitorear la resolución de la contienda. Si la resolución de la disputa no tiene éxito después de la(s) transmisión(es) MSG3, el primer dispositivo 110 puede volver a la transmisión MSGA. Si el RA de 2 pasos no se completa con éxito después de varias transmisiones de MSGA y no se puede recibir ninguna indicación alternativa desde el segundo dispositivo 120, el primer dispositivo 110 puede configurarse para cambiar a CBRA de 4 pasos.

[0041] Normalmente, para realizar un procedimiento RA, un primer dispositivo puede seleccionar un preámbulo para la transmisión. En el procedimiento de RA de 4 pasos, un primer dispositivo puede seleccionar entre los grupos A y B de preámbulos de acceso aleatorio según la condición de una conexión de radio con un segundo dispositivo y los datos disponibles en el búfer o, alternativamente, según el tamaño de una unidad de datos de servicio (SDU) del canal de control común (CCCH) en el búfer. Por ejemplo, como se especifica en 3GPP TS 38.321, un UE puede seleccionar entre los grupos A y B de preámbulos de acceso aleatorio de acuerdo con las especificaciones de la Tabla 1 que se muestra a continuación.

TABLA 1

5.1.2 Selección de recursos de acceso aleatorio

La entidad MAC deberá:

(. . .)

2> si Msg3 aún no se ha transmitido:

3> si se configura el grupo B de preámbulos de acceso aleatorio:

4> si el tamaño potencial de Msg3 (datos UL disponibles para transmisión más encabezado MAC y, cuando sea necesario, MAC CE) es mayor que $ra\text{-}Msg3SizeGroupA$ y la pérdida de ruta es menor que $PCMAX$ (de la celda de servicio que realiza el procedimiento de acceso aleatorio) – $preambleReceivedTargetPower$ – $msg3\text{-}DeltaPreamble$ – $messagePowerOffsetGroupB$; o

4> si se inició el procedimiento de acceso aleatorio para el canal lógico CCCH y el tamaño de la SDU CCCH más el subencabezado MAC es mayor que $ra\text{-}Msg3SizeGroupA$:

5> selecciona el grupo B Preámbulos de acceso aleatorio.

4> más:

5> selecciona el grupo A de preámbulos de acceso aleatorio.

3> más:

4> selecciona el grupo A de preámbulos de acceso aleatorio.

(. . .)

[0042] A partir de las especificaciones anteriores, un umbral para los datos disponibles en el búfer (por ejemplo, el parámetro $ra\text{-}Msg3SizeGroupA$) y un umbral para la pérdida de ruta (por ejemplo, el umbral representado por " $PCMAX$ " (de la celda de servicio que realiza el procedimiento de acceso aleatorio) – $preambleReceivedTargetPower$ – $msg3\text{-}DeltaPreamble$ – $messagePowerOffsetGroupB$ ") se utilizan para determinar la selección entre el grupo B de preámbulos de acceso aleatorio y el grupo A de preámbulos de acceso aleatorio. Acceda al grupo A de preámbulos desde el UE, el dispositivo de red puede determinar aproximadamente la cantidad de datos que se enviarán y la condición de la conexión de radio con el UE, en función de lo cual el dispositivo de red puede determinar los recursos asignados al UE.

[0043] Recientemente se acordó introducir una pluralidad de grupos de preámbulos para el tipo de RA rápido, por ejemplo, el RA de 2 pasos, y el mismo método de selección que se usa en el RA de 4 pasos (por ejemplo, comparaciones basadas en

los umbrales *ra-Msg3SizeGroupA* y “PCMAX (de la celda de servicio que realiza el procedimiento de acceso aleatorio) – *preambleReceivedTargetPower* – *msg3-DeltaPreamble* – *messagePowerOffsetGroupB*”) se pueden aplicar para seleccionar entre los grupos de preámbulos para el tipo de RA rápido. También se acuerda que un tamaño de bloque de transporte (tamaño de TB) otorgado en el tipo de RA lento (por ejemplo, el RA de 4 pasos) será el mismo que el tamaño de TB configurado para el tipo de RA rápido si el primer dispositivo cambia del tipo de RA rápido. tipo RA al tipo RA lento.

[0044] Sin embargo, habrá problemas si siempre se aplica el mismo método de selección utilizado en el RA de 4 pasos en el caso de que los recursos CFRA se asignen para el RA rápido, ya que el primer dispositivo puede cambiar entre el RA rápido y el RA lento. En una posible solución, se propone permitir que el segundo dispositivo configure, junto con la asignación de recursos CFRA, qué grupo de preámbulos utilizará siempre el primer dispositivo si se activa CBRA para un procedimiento RA. Tal solución requiere una señalización adicional por parte del segundo dispositivo. Como alternativa, se podría especificar qué grupo utilizar siempre en el caso de que se asignen recursos CFRA pero se active CBRA para un procedimiento RA. Por ejemplo, siempre se usa un primer grupo de preámbulos, ya que siempre se configura para el primer dispositivo, o siempre se usa un segundo grupo de preámbulos cuando se configura. Esta solución alternativa limita la flexibilidad del segundo dispositivo al usar el tamaño de TB para el primer o segundo grupo para asignar recursos de CFRA.

[0045] De acuerdo con las modalidades de ejemplo de la presente descripción, se proporciona una solución para realizar RA. En esta solución, si se asigna un recurso de CFRA desde un segundo dispositivo a un primer dispositivo para un determinado tipo de RA (por ejemplo, un tipo de RA rápido), el primer dispositivo compara un tamaño de bloque de transporte (TB) objetivo correspondiente al recurso de CFRA con un tamaño de TB configurado para un grupo de preámbulos disponibles para el tipo de RA determinado. El primer dispositivo realiza RA al segundo dispositivo en base al resultado de la comparación. Como tal, dependiendo de si el tamaño de TB para CFRA coincide o no con el tamaño de TB configurado para el grupo de

preámbulos disponible, el primer dispositivo puede realizar correctamente la selección de grupos de preámbulos o la selección entre CFRA y CBRA sin requerir señalización adicional del segundo dispositivo. El segundo dispositivo no está sujeto a ninguna limitación restringida en la asignación de recursos ya que el primer dispositivo aún puede realizar la selección en diferentes condiciones.

[0046] A continuación, se describirán en detalle modalidades de ejemplo de la presente descripción con referencia a los dibujos adjuntos. Ahora se hace referencia a la Figura 2, que muestra un flujo de señalización 200 para RA de acuerdo con algunas modalidades de ejemplo de la presente descripción. Para fines de discusión, el flujo de señalización 200 se describirá con referencia a la Figura 1. El flujo de señalización 200 puede involucrar el primer dispositivo 110 y el segundo dispositivo 120 como se ilustra en la Figura 1.

[0047] En el flujo de señalización 200, el primer dispositivo 110 determina 210 si se asigna un recurso CFRA desde el segundo dispositivo 120 para un determinado tipo de RA (a veces denominado "primer tipo de RA" para facilitar la descripción aquí).

[0048] Puede haber una pluralidad de tipos de RA para ser utilizados por el primer dispositivo 110 y diferentes tipos de RA requieren diferentes procedimientos de mensajería entre el primer dispositivo 110 y el segundo dispositivo 120. Los tipos de RA pueden incluir uno o más tipos de RA relativamente rápidos y uno o más tipos de RA relativamente lentos. Un tipo de RA rápido generalmente requiere menos mensajes intercambiados entre los dos dispositivos que un tipo de RA lento. Un tipo de RA rápido de ejemplo es el denominado RA de 2 pasos, que normalmente requiere el intercambio de dos mensajes entre el primer dispositivo 110 y el segundo dispositivo 120 para completar el RA. Un tipo de RA lento de ejemplo es el llamado RA de 4 pasos, que normalmente requiere hasta cuatro mensajes intercambiados entre el primer dispositivo 110 y el segundo dispositivo 120 para completar CBRA o menos mensajes en CFRA.

[0049] En algunas modalidades de ejemplo, el primer dispositivo 110 puede utilizar la información de si se asigna un recurso CFRA para el tipo de RA rápida (el tipo de RA de 2 pasos en un ejemplo específico) para decidir cómo se realiza la RA como se describe a continuación.

[0050] El segundo dispositivo 120 puede asignar uno o más recursos de CFRA para uno o más tipos de RA que son potencialmente seleccionados por el primer dispositivo 110. Normalmente, el segundo dispositivo 120 asigna un recurso de CFRA para un tipo de RA específico. Usando el recurso CFRA, el primer dispositivo 110 puede implementar CFRA, sin disputa con otros dispositivos. Un recurso CFRA puede incluir un preámbulo dedicado asignado al primer dispositivo 110. En algunas modalidades de ejemplo, el recurso CFRA también puede incluir un recurso de frecuencia de tiempo para la transmisión del preámbulo dedicado. Generalmente, un preámbulo se transmite en un canal de acceso aleatorio físico (PRACH) y, por lo tanto, el recurso de tiempo-frecuencia puede ser un recurso PRACH. El recurso de tiempo-frecuencia puede no asignarse específicamente a través de una asignación de recursos dinámica desde el segundo dispositivo 120, pero puede determinarse implícitamente, por ejemplo, a partir de otra información de configuración, como un índice del preámbulo RA dedicado. Si el recurso CFRA se asigna al tipo de RA rápido (tal como el tipo de RA de 2 pasos) que requiere que se transmita un preámbulo y una carga útil en un mensaje (es decir, "MSGA"), el recurso CFRA puede incluir además un recurso de tiempo - frecuencia para la transmisión de la carga útil del primer dispositivo 110. La carga útil puede transmitirse en un canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) en algunos ejemplos y, por lo tanto, el recurso de tiempo-frecuencia puede ser un recurso PUSCH. La carga útil puede incluir la identificación del primer dispositivo 110, información de control y/o datos.

[0051] Si el segundo dispositivo 120 asigna 205 el recurso CFRA para el primer tipo de RA al primer dispositivo 110 y el primer dispositivo 110 puede determinar que el recurso CFRA está asignado, el primer dispositivo 110 compara además 220 un tamaño de TB correspondiente al recurso CFRA asignado con un tamaño de TB configurado para un grupo de preámbulos disponibles para el primer tipo de RA. El tamaño de TB correspondiente al recurso CFRA indica un tamaño de carga útil que puede transmitirse al segundo dispositivo 120 utilizando el recurso CFRA. En el RA de 2 pasos, el recurso CFRA se asigna para la transmisión de MSGA, y el tamaño de TB indica el tamaño de la carga útil transmitida en PUSCH en MSGA.

[0052] El primer dispositivo 110 puede ser configurado por el segundo dispositivo 120 con uno o más grupos de preámbulos para CBRA con el primer tipo RA. El primer dispositivo 110 puede seleccionar un preámbulo de uno de los grupos de preámbulos para la transmisión al segundo dispositivo 120. Además de los preámbulos, el segundo dispositivo 120 puede configurar un tamaño de TB para cada uno de los grupos de preámbulos, y uno o más parámetros preconfigurados para seleccionar cada uno de los grupos de preámbulos (tal como un umbral para datos disponibles en el búfer (representado como *ra-MsgASizeGroupA*) y parámetros relacionados con un umbral para la pérdida de trayectorias (tal como parámetros *PCMAX*, *preambleReceivedTargetPower*, *msg3-DeltaPreamble* y *messagePowerOffsetGroupB*). El tamaño de TB configurado para un grupo de preámbulos indica un tamaño de carga útil que se puede transmitir al segundo dispositivo 120 junto con un preámbulo en ese grupo de preámbulos (por ejemplo, en MSGA para RA de 2 pasos). En CBRA, la carga útil puede transmitirse utilizando un recurso PUSCH.

[0053] En algunas modalidades de ejemplo, para un tipo de RA rápido, el primer dispositivo 110 puede configurarse con Preámbulos de acceso aleatorio grupo A y Preámbulos de acceso aleatorio grupo B. Los tamaños de TB respectivos pueden configurarse para Preámbulos de acceso aleatorio grupo A y Preámbulos de acceso aleatorio Grupo de preámbulos B. Se apreciaría que también se pueden configurar más de dos grupos de preámbulos para un determinado tipo de RA en el primer dispositivo 110.

[0054] Para facilitar la descripción, el tamaño de TB que se compara con el tamaño de TB objetivo a veces se denomina primer tamaño de TB y el grupo asociado de preámbulos a veces se denomina primer grupo de preámbulos. Tras la comparación del tamaño objetivo de TB con el primer tamaño de TB, el primer dispositivo 110 realiza 230 RA al segundo dispositivo 120 basándose en el resultado de la comparación.

[0055] Al realizar la RA, el primer dispositivo 110 puede realizar la selección de grupos de preámbulo para realizar la RA o la selección entre CFRA y CBRA al menos en función del resultado de la comparación. Algunas modalidades de

ejemplo relacionadas con el RA realizado en base al resultado de la comparación se describirán en detalle a continuación.

[0056] En algunas modalidades de ejemplo, el primer dispositivo 110 selecciona un grupo de preámbulos para realizar RA en función del resultado de la comparación. Específicamente, si el primer dispositivo 110 determina que el tamaño de TB objetivo coincide con el primer tamaño de TB configurado para el primer grupo de preámbulos, el primer dispositivo 110 puede realizar el RA basado en el primer grupo de preámbulos. En otras palabras, cuando se asigna un recurso CFRA, el primer dispositivo 110 puede usar el grupo de preámbulos que tienen el tamaño de TB que coincide con el tamaño de TB objetivo para decidir cómo se realiza la RA, por ejemplo, cómo se realiza la CBRA. Como se usa aquí, el término "coincidencia" significa que los dos tamaños son iguales o sustancialmente iguales entre sí. En una modalidad de ejemplo, si el primer dispositivo 110 puede configurarse con una pluralidad de grupos de preámbulos para el primer tipo de RA, el primer dispositivo 110 puede comparar una pluralidad de tamaños de TB configurados para la pluralidad de grupos respectivos de preámbulos (que incluye el primer tamaño de TB) con el tamaño de TB objetivo correspondiente al recurso CFRA asignado. La comparación se puede realizar para la pluralidad de grupos respectivos de preámbulos uno por uno. Al permitir que el primer dispositivo 110 seleccione el grupo de preámbulos con el tamaño de TB configurado que coincide con el tamaño de TB objetivo del recurso CFRA, el primer dispositivo 110 puede cambiar fácilmente entre CFRA y CBRA.

[0057] Se observa que en las modalidades de ejemplo de la presente descripción, el uso de los tamaños de TB configurados para el primer tipo de RA para compararlos con el tamaño de TB objetivo no significa que el primer dispositivo 110 siempre seleccionará el primer tipo de RA para realizar RA. Si se permite que el primer dispositivo 110 seleccione entre el primer tipo de RA y uno o más tipos de RA (tal como un segundo tipo de RA), el primer dispositivo 110 aún puede seguir el criterio de selección del tipo de RA para determinar qué tipo de RA se selecciona para usar.

[0058] Si el primer tamaño de TB coincide con el tamaño de TB objetivo y se usa el

primer tipo de RA, el primer dispositivo 110 puede realizar un intento de CBRA con el primer tipo de RA en función del primer grupo de preámbulos correspondiente. En algunos ejemplos, el primer grupo de preámbulos con el tamaño de TB coincidente puede ser el grupo A de preámbulos de acceso aleatorio o el grupo B de preámbulos de acceso aleatorio para un tipo de RA de 2 pasos. Al realizar el intento de CBRA con el primer tipo de RA, el primer dispositivo 110 puede seleccionar un preámbulo del primer grupo de preámbulos y transmitir el preámbulo seleccionado (por ejemplo, en PRACH) y la carga útil del primer tamaño de TB (por ejemplo, en PUSCH) al segundo dispositivo 120.

[0059] Si el primer tamaño de TB coincide con el tamaño de TB objetivo y se usa un tipo de RA diferente (por ejemplo, un segundo tipo de RA) que no sea el primer tipo de RA (por ejemplo, si el procedimiento de RA de 2 pasos no se completa con éxito incluso después de transmitir MSGA varias veces ("N" veces), el primer dispositivo 110 puede cambiar a RA de 4 pasos), el primer dispositivo 110 puede determinar si se puede realizar un intento de CBRA con el segundo tipo de RA y realizar el intento de CBRA con el segundo tipo de RA usando un grupo de preámbulos que está configurado para el segundo tipo de RA y se corresponde con el primer grupo de preámbulos para el primer tipo de RA. En algunos ejemplos, el primer grupo de preámbulos con el tamaño de TB coincidente puede ser el grupo A de preámbulos de acceso aleatorio o el grupo B de preámbulos de acceso aleatorio para un tipo de RA de 2 pasos y el grupo de preámbulos que se corresponde con el primer grupo de preámbulos para un tipo de RA de 2 pasos puede ser el grupo A de preámbulos de acceso aleatorio o el grupo B de preámbulos de acceso aleatorio para un RA de 4 pasos, respectivamente. Al realizar el intento de CBRA con el segundo tipo de RA, el primer dispositivo 110 puede seleccionar un preámbulo del grupo de preámbulos que está configurado para el segundo tipo de RA y se corresponde con el primer grupo de preámbulos para el primer tipo de RA, y transmitir el preámbulo seleccionado (por ejemplo, en PRACH) al segundo dispositivo 120. Algunas modalidades de ejemplo en las que se usa el segundo tipo de RA se describirán con más detalle a continuación.

[0060] En algunas modalidades de ejemplo, si el primer dispositivo 110 determina

que el tamaño de TB objetivo no coincide con los tamaños de TB configurados para cualquier otro grupo de preámbulos, el primer dispositivo 110 puede decidir realizar RA en función de un grupo predeterminado de preámbulos (a veces denominado “tercer grupo de preámbulos”) que está disponible para el primer tipo de RA. Por ejemplo, el primer dispositivo 110 puede configurarse con dos grupos de preámbulos (como el grupo A de preámbulos de acceso aleatorio y el grupo B de preámbulos de acceso aleatorio), el primer dispositivo 110 puede determinar primero si el tamaño de TB objetivo coincide con un tamaño de TB configurado para el grupo B de preámbulos de acceso aleatorio. Si se encuentra una discrepancia (es decir, el tamaño de TB objetivo no coincide con el tamaño de TB configurado para el grupo B de preámbulos de acceso aleatorio), el primer dispositivo 110 puede decidir directamente realizar RA en función de los preámbulos de acceso aleatorio grupo A. Como alternativa, el primer dispositivo 110 puede comparar el tamaño de TB configurado para el grupo A de preámbulos de acceso aleatorio con el tamaño de TB objetivo y puede usar el grupo B de preámbulos de acceso aleatorio para realizar RA si se encuentra una discrepancia.

[0061] Como los tamaños de TB para los grupos de preámbulos pueden ser configurados por el segundo dispositivo 120 al primer dispositivo 110 antes de que el recurso CFRA se asigne al primer dispositivo 110, en algunas modalidades de ejemplo, el segundo dispositivo 120 puede asignar el CFRA recurso basado en los tamaños de TB configurados para los grupos de preámbulos, de modo que el tamaño de TB objetivo del CFRA asignado siempre pueda coincidir con un tamaño de TB configurado para uno de los grupos de preámbulos.

[0062] En algunas modalidades de ejemplo, si el recurso CFRA no se asigna al primer dispositivo 110 y el primer dispositivo 110 decide realizar RA con el primer tipo de RA, el primer dispositivo 110 puede seleccionar el grupo de preámbulos para CBRA del primer tipo de RA basado en los parámetros configurados, que incluye el umbral para los datos disponibles en el búfer (tal como *ra-MsgASizeGroupA*) y los parámetros relacionados con un umbral para la pérdida de ruta (tal como *PCMAX*, *preambleReceivedTargetPower*, *msg3-DeltaPreamble*, *messagePowerOffsetGroupB*), de manera similar al método de selección

especificado para el RA de 4 pasos.

[0063] En algunas modalidades de ejemplo, dado que la selección de los grupos de preámbulos generalmente se requiere cuando se activa CBRA, en el caso de que se determine que se asignará el recurso CFRA, antes de la comparación de los tamaños de TB, el primer dispositivo 110 puede determinar si la transmisión en el recurso CFRA asignado está disponible. En caso de que esté disponible la transmisión en el recurso CFRA asignado, el primer dispositivo 110 puede realizar CFRA con el primer tipo de RA usando el recurso CFRA asignado. En el caso de que la transmisión en la CFRA asignada no esté disponible, el primer dispositivo 110 determina que se va a realizar CBRA y así puede iniciar la comparación de los tamaños de TB para determinar qué grupo de preámbulos se usa para CBRA. La disponibilidad de transmisión en el recurso CFRA asignado puede depender de la disponibilidad de un haz asociado con el recurso CFRA. La disponibilidad de un haz puede estar sujeta, por ejemplo, a que la potencia recibida de la señal de referencia del haz (RSRP) esté por encima de un umbral RSRP configurado. Si no hay ningún haz disponible para el recurso CFRA, el primer dispositivo 110 puede determinar que el recurso CFRA asignado no se puede utilizar para la transmisión.

[0064] En algunas modalidades de ejemplo, la selección del grupo de preámbulos y el tamaño de TB correspondiente se determinan antes de que se inicie el primer intento de CBRA. Así, antes de la comparación de los tamaños de TB, el primer dispositivo 110 puede determinar si se realizó un intento de CBRA anterior. Si no se ha realizado un intento previo de CBRA, el primer dispositivo 110 puede comenzar la comparación de los tamaños de TB para determinar qué grupo de preámbulos se usa para el CBRA.

[0065] Se observa que en las modalidades de ejemplo relacionadas con la selección del grupo de preámbulos, el primer intento de RA del primer dispositivo 110 puede ser CFRA usando el recurso CFRA asignado o CBRA como se describe anteriormente. El alcance de la presente descripción no está limitado a este respecto.

[0066] Como ejemplo, la selección entre los grupos de preámbulos de acuerdo con algunas modalidades de ejemplo de la presente descripción puede realizarse en

una entidad de control de acceso a medios (MAC) del primer dispositivo 110. Las operaciones relacionadas con la selección entre los grupos de preámbulos se pueden resumir en la Tabla 2 a continuación.

TABLA 2

5.1.2a Selección de recursos de acceso aleatorio para acceso aleatorio de 2 pasos

La entidad MAC deberá:

(. . .)

- 1> si aún no se ha transmitido MSGA:
- 2> si se configura el grupo B de preámbulos de acceso aleatorio para RA de 2 pasos:
- 3> si los recursos de acceso aleatorio de 2 pasos sin contención han sido proporcionados explícitamente por RRC:
 - 4> si el tamaño del bloque de transporte asociado con los recursos de acceso aleatorio de 2 pasos sin contención corresponde al tamaño del bloque de transporte de la MSGA asociada con el grupo B de preámbulos de acceso aleatorio de la RA de 2 pasos:
 - 5> seleccione el grupo B de Preámbulos de acceso aleatorio.
 - 4> más:
 - 5> selecciona el grupo A de preámbulos de acceso aleatorio.
- 3> de lo contrario, si el tamaño potencial de la carga útil de MSGA (datos de UL disponibles para la transmisión más el encabezado de MAC y, cuando sea necesario, los CE de MAC) es mayor que $[ra-MsgASizeGroupA]$ y la pérdida de ruta es menor que PCMAX (de la celda de servicio que realiza el procedimiento de acceso aleatorio) – $[preambleReceivedTargetPower] - [msgA-DeltaPreamble] - [messagePowerOffsetGroupB]$; o
- 3> si se inició el procedimiento de acceso aleatorio para el canal lógico CCCH y el tamaño de la SDU CCCH más el subencabezado MAC es mayor que $[ra-MsgASizeGroupA]$:
 - 4> seleccione el grupo B Preámbulos de acceso aleatorio.
 - 3> más:
 - 4> selecciona el grupo A de preámbulos de acceso aleatorio.
 - 2> más:
 - 3> selecciona el grupo A de preámbulos de acceso aleatorio.
- 1> más (es decir, MSGA se está retransmitiendo):
 - 2> seleccione el mismo grupo de preámbulos de acceso aleatorio que se utilizó para el intento de transmisión del preámbulo de acceso aleatorio correspondiente a la primera transmisión de MSGA.

(. . .)

[0067] Como se mencionó anteriormente, el primer dispositivo 110 puede determinar seleccionar un segundo tipo de RA diferente para realizar RA. El resultado de la comparación entre el tamaño de TB objetivo y el primer tamaño de TB configurado para el primer grupo de preámbulos para el primer tipo de RA aún

puede usarse para guiar cómo el primer dispositivo 110 realiza un intento de CBRA con el segundo tipo de RA. En algunas modalidades de ejemplo, el primer dispositivo 110 puede determinar realizar RA con el segundo tipo de RA al detectar un desencadenante para un cambio del primer tipo de RA al segundo tipo de RA. Un disparador para cambiar del primer tipo de RA al segundo tipo de RA puede ser, por ejemplo, un número de intentos de RA (CFRA o CBRA o ambos) con el primer tipo de RA alcanzando un umbral predeterminado. Por ejemplo, antes de seleccionar el segundo tipo de RA, el primer dispositivo 110 puede haber realizado varios intentos de CFRA o varios intentos de CBRA con el primer tipo de RA. Como ejemplo, para un RA rápido como el RA de 2 pasos, si el primer dispositivo 110 transmite MSGA (incluido un preámbulo y una carga útil) al segundo dispositivo 120 por un número máximo de N veces y no recibe respuesta del segundo dispositivo 120, el primer dispositivo 110 puede cambiar del RA de 2 pasos a otro tipo de RA, como el RA de 4 pasos. Se apreciaría que también son posibles otros disparadores para cambiar del primer tipo de RA al segundo tipo de RA.

[0068] En algunas modalidades de ejemplo, si se detecta un disparador de cambio del primer tipo de RA al segundo tipo de RA, el primer dispositivo 110 puede determinar si un grupo de preámbulos (a veces denominado "segundo grupo de preámbulos" para facilitar de descripción) para el segundo tipo de RA está disponible para el primer dispositivo 110 (por ejemplo, configurado por el segundo dispositivo 120 para el primer dispositivo 110). Dependiendo de la disponibilidad del segundo grupo de preámbulos, el primer dispositivo 110 puede decidir cómo procede la RA.

[0069] El primer tipo de RA puede ser un tipo de RA rápido, tal como un tipo de RA de 2 pasos, y el segundo tipo de RA puede ser un tipo de RA lento, tal como un tipo de RA de 4 pasos. Puede haber una pluralidad de grupos de preámbulos para el segundo tipo de RA, y el segundo dispositivo 120 puede configurar uno o más de la pluralidad de grupos de preámbulos para el primer dispositivo 110. En el ejemplo donde el segundo tipo de RA requiere el preámbulo y carga útil para ser transmitida en mensajes separados (MSG1 y MSG3), el tamaño de TB permitido para la transmisión de la carga útil es configurado dinámicamente por el segundo

dispositivo 120. En particular, el segundo dispositivo 120 asigna un recurso para la transmisión de la carga útil en una concesión después de decodificando con éxito el preámbulo del primer dispositivo 110. Por lo tanto, desde el lado del primer dispositivo 110, no puede predecir el tamaño de TB permitido para la transmisión de la carga útil en el segundo tipo de RA.

[0070] Se puede determinar que el segundo grupo de preámbulos para el segundo tipo de RA corresponde al primer grupo de preámbulos para el primer tipo de RA. Es decir, el primer dispositivo 110 puede usar el primer grupo de preámbulos para el primer tipo de RA con el tamaño de TB que coincide con el tamaño de TB objetivo para determinar qué grupo de preámbulos para el segundo tipo de RA se selecciona cuando se realiza la CBRA con el segundo tipo de RA. Puede haber correspondencia entre grupos de preámbulos para el primer y segundo tipo de RA respectivos, que pueden ser conocidos tanto por el primer como por el segundo dispositivo 110, 120. Por ejemplo, el grupo A de preámbulos de acceso aleatorio para el tipo de RA rápido puede corresponder al grupo A de preámbulos de acceso aleatorio para el tipo de RA lento, y el grupo B de preámbulos de acceso aleatorio para el tipo de RA rápido pueden corresponder al grupo B de preámbulos de acceso aleatorio. En algunas modalidades, al desarrollar RA basado en cierto grupo de preámbulos para el segundo tipo de RA, el segundo dispositivo 120 puede asignar al primer dispositivo 110 un recurso correspondiente al mismo tamaño de TB que el configurado para el grupo de preámbulos correspondiente al primer tipo de RA. Por ejemplo, si previamente se configura un primer tamaño de TB para un primer grupo de preámbulos para el primer tipo de RA, al recibir un preámbulo seleccionado de un segundo grupo de preámbulos del segundo tipo de RA, el segundo dispositivo 120 puede asignar un recurso que se puede usar para transmitir el primer tamaño de TB para el primer dispositivo 110.

[0071] En algunas modalidades de ejemplo, si el segundo grupo de preámbulos está disponible, el primer dispositivo 110 puede realizar otro intento de CBRA con el segundo tipo de RA basado en el segundo grupo de preámbulos, por ejemplo, enviando un preámbulo seleccionado del segundo grupo de preámbulos del segundo grupo de preámbulos. Si el segundo grupo de preámbulos no está

disponible, el primer dispositivo 110 puede determinar que falla el RA al segundo dispositivo 120. Es decir, no se permite que el primer dispositivo 110 cambie al segundo tipo de RA en este caso. Por ejemplo, en tal caso, la entidad MAC del primer dispositivo 110 podría indicar un problema de acceso aleatorio a las capas superiores, como la capa RRC.

[0072] Como ejemplo específico, el primer dispositivo 110 puede configurarse con los grupos A y B de preámbulos de acceso aleatorio para el tipo de RA rápido y solo el grupo A de preámbulos de acceso aleatorio para el tipo de RA lento. Si el primer dispositivo 110 realizó un intento de CBRA con el tipo de RA rápido basado en su grupo B de preámbulos de acceso aleatorio de acuerdo con la comparación de tamaños de TB como se describió anteriormente, significa que el tamaño de TB utilizado es el tamaño de TB (igual al tamaño de TB objetivo) configurado para el grupo B de preámbulos de acceso aleatorio del primer tipo de RA. En este caso, el primer dispositivo 110 no puede cambiar al tipo de RA lento porque la transmisión de un preámbulo del grupo A de preámbulos de acceso aleatorio disponible para el tipo de RA lento al segundo dispositivo 120 puede activar el segundo dispositivo 120 para asignar un recurso con un tamaño de TB diferente al tamaño de TB configurado para el grupo B de preámbulos de acceso aleatorio del primer tipo de RA.

[0073] En algunas modalidades de ejemplo, el primer dispositivo 110 solo puede determinar si el grupo B de preámbulos de acceso aleatorio para el tipo de RA lento está disponible porque el grupo A de preámbulos de acceso aleatorio para el tipo de RA lento siempre está configurado para el primer dispositivo 110.

[0074] Como ejemplo, la determinación del cambio entre el primer y el segundo tipo de RA de acuerdo con algunas modalidades de ejemplo de la presente descripción se puede realizar en una entidad MAC del primer dispositivo 110. Las operaciones correspondientes se pueden resumir en declaraciones en Tabla 3 como se muestra a continuación.

TABLA 3

5.1.4a Recepción de MSGB y resolución de contiendas para acceso aleatorio de 2 pasos
Una vez que se transmite la MSGA, independientemente de la posible ocurrencia de una brecha de medición, la entidad MAC deberá:

(...)

1> si *msgB -ResponseWindow* caduca y la recepción de respuesta de acceso aleatorio no se ha considerado satisfactoria según las descripciones anteriores:

2> incrementar *PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER* en 1;

2> si *PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER* = *preambleTransMax* + 1:

3> indicar un problema de acceso aleatorio a las capas superiores;

3> si este procedimiento de acceso aleatorio se activó para la solicitud SI:

4> considere que este procedimiento de acceso aleatorio se completó sin éxito.

2> si el procedimiento de acceso aleatorio no se completa:

3> seleccionar un tiempo de retroceso aleatorio según una distribución uniforme entre 0 y el *PREÁMBULO_RETROCESO*;

3> si está configurado *msgATransMax* y *PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER* = *msgATransMax* + 1:

4> establezca el *RA_TYPE* en 4-stepRA;

4> si el búfer *Msg3* está vacío:

5> obtenga la PDU MAC para transmitir desde el búfer *MSGA* y guárdela en el búfer *Msg3*;

4> si los recursos de acceso aleatorio de 2 pasos sin contención han sido proporcionados explícitamente por RRC:

5> si está configurado el grupo B de preámbulos de acceso aleatorio para RA de 2 pasos; y

5> si el grupo de Preámbulos de Acceso Aleatorio no ha sido seleccionado en este procedimiento de Acceso Aleatorio; y

5> si el tamaño del bloque de transporte asociado con los recursos de acceso aleatorio de 2 pasos sin contención corresponde al tamaño del bloque de transporte de la MSGA asociada con el grupo B de preámbulos de acceso aleatorio de la RA de 2 pasos:

6> si se configura el grupo B de preámbulos de acceso aleatorio para RA de 4 pasos:

7> selecciona el grupo B Preámbulos de Acceso Aleatorio.

6> más:

7> indicar un problema de acceso aleatorio a las capas superiores.

5> más:

6> seleccione el grupo A de preámbulos de acceso aleatorio.

4> vaciar el búfer HARQ utilizado para la transmisión de MAC PDU en el búfer *MSGA*.

4> realizar el procedimiento de selección de recursos de acceso aleatorio como se especifica en la subcláusula 5.1.2.

3> más:

4> realice el procedimiento de selección de recursos de acceso aleatorio para el acceso aleatorio de 2 pasos (consulte la subcláusula 5.1.2a) después del tiempo de espera.

La entidad MAC puede detener msgB-ResponseWindow una vez que la recepción de la respuesta de acceso aleatorio se considere satisfactoria.

[0075] Como se mencionó anteriormente, en algunas modalidades de ejemplo, se puede usar un resultado de la comparación de los tamaños de TB para la selección entre CFRA y CBRA, por ejemplo, cuando se permite realizar la CFRA. En dichas modalidades de ejemplo, si el primer dispositivo 110 ha realizado un intento de CBRA basado en el primer grupo de preámbulos para el primer tipo de RA (debido a la falta de disponibilidad de un haz con un recurso CFRA asignado) y el intento de CBRA falla, y si el haz con el recurso CFRA asignado está disponible para la transmisión, el primer dispositivo 110 puede decidir comparar el tamaño de TB objetivo correspondiente al recurso CFRA asignado con el primer tamaño de TB configurado para el primer grupo de preámbulos en 230 en el flujo de señalización 200. Si el tamaño de TB objetivo no coincide con el tamaño del primer TB, es posible que el primer dispositivo 110 no realice un intento de CFRA utilizando el recurso CFRA porque el tamaño de los bloques almacenados en el primer dispositivo 110 no coincide con el tamaño de TB objetivo incluso a través del recurso de CFRA correspondiente se puede utilizar en función de la disponibilidad del haz (el haz puede ser un haz de bloque de señal de sincronización (SSB) o un haz de señal de referencia de información de estado del canal (CSI-RS)). El primer dispositivo 110 puede estar restringido a CBRA en el procedimiento RA subsiguiente. En cambio, el primer dispositivo 110 puede continuar realizando otro intento de CBRA con el primer tipo de RA basado en el primer grupo de preámbulos y el primer tamaño de TB, por ejemplo, al transmitir un preámbulo seleccionado del primer grupo de

preámbulos y la carga útil del primer tamaño de TB al segundo dispositivo 120.

[0076] El primer grupo de preámbulos en este caso puede seleccionarse para su uso de acuerdo con los métodos de selección basados en los parámetros preconfigurados, en lugar de comparar los tamaños de TB configurados para los grupos de preámbulos disponibles con el tamaño de TB objetivo. El primer grupo de preámbulos puede ser uno del grupo A de preámbulos de acceso aleatorio y el grupo B de preámbulos de acceso aleatorio para el primer tipo de RA. Por ejemplo, para el tipo de RA rápido, el tamaño potencial de la carga útil en MSGA (datos UL disponibles para transmisión más encabezado MAC y, cuando sea necesario, CEs MAC) es mayor que *ra-MsgASizeGroupA* y la pérdida de ruta es menor que PCMAX (del servidor de celda que realiza el procedimiento de acceso aleatorio) –
$$\text{preambleReceivedTargetPower} - \text{msgA-DeltaPreamble} - \text{messagePowerOffsetGroupB}$$
, o si se inició el procedimiento de acceso aleatorio para el canal lógico CCCH y el tamaño de CCCH SDU más el subencabezado MAC es mayor que *ra-MsgASizeGroupA*, se selecciona el grupo B de preámbulos de acceso aleatorio. De lo contrario, se selecciona el grupo A de preámbulos de acceso aleatorio.

[0077] La Figura 3 muestra un diagrama de flujo de un método de ejemplo 300 implementado en un primer dispositivo de acuerdo con algunas modalidades de ejemplo de la presente descripción. A los efectos de la discusión, el método 300 se describirá desde la perspectiva del primer dispositivo 110 con referencia a la figura 1.

[0078] En el bloque 310, el primer dispositivo 110 determina si se asigna un recurso de acceso aleatorio sin contención desde un segundo dispositivo para un primer tipo de acceso aleatorio. De acuerdo con una determinación de que el recurso de acceso aleatorio sin contención está asignado, en el bloque 320, el primer dispositivo 110 compara un tamaño de bloque de transporte objetivo correspondiente al recurso de acceso aleatorio sin contención con un primer tamaño de bloque de transporte configurado para un primer grupo de preámbulos disponibles para el primer tipo de acceso aleatorio. En el bloque 330, el primer dispositivo 110 realiza un acceso aleatorio al segundo dispositivo en base al resultado de la comparación.

[0079] En algunas modalidades de ejemplo, realizar el acceso aleatorio comprende de acuerdo con una determinación de que el tamaño del bloque de transporte objetivo coincide con el primer tamaño del bloque de transporte, realizar el acceso aleatorio en base al primer grupo de preámbulos.

[0080] En algunas modalidades de ejemplo, realizar el acceso aleatorio basado en el primer grupo de preámbulos comprende: de acuerdo con una determinación de que se usa el primer tipo de acceso aleatorio, realizar un intento de acceso aleatorio basado en contienda con el primer tipo de acceso aleatorio mediante transmitir un preámbulo seleccionado del primer grupo de preámbulos y carga útil del primer tamaño de bloque de transporte.

[0081] En algunas modalidades de ejemplo, realizar el acceso aleatorio basado en el primer grupo de preámbulos comprende: de acuerdo con un disparador de cambiar del primer tipo de acceso aleatorio a un segundo tipo de acceso aleatorio, seleccionar un segundo grupo de preámbulos para el segundo tipo de acceso aleatorio correspondiente al primer grupo de preámbulos; y de acuerdo con una selección del segundo grupo de preámbulos, realizar otro intento de acceso aleatorio basado en contienda con el segundo tipo de acceso aleatorio transmitiendo un preámbulo seleccionado del segundo grupo de preámbulos.

[0082] En algunas modalidades de ejemplo, seleccionar el segundo grupo de preámbulos comprende: de acuerdo con un disparador de cambiar del primer tipo de acceso aleatorio a un segundo tipo de acceso aleatorio, determinar si el segundo grupo de preámbulos está disponible para el primer dispositivo; y de acuerdo con una determinación de que el segundo grupo de preámbulos está disponible, seleccionar el segundo grupo de preámbulos. En algunas modalidades de ejemplo, el método comprende además, de acuerdo con una determinación de que el segundo grupo de preámbulos no está disponible, determinar que el acceso aleatorio falla, sin realizar un intento de acceso aleatorio basado en contienda con el segundo tipo de acceso aleatorio.

[0083] En algunas modalidades de ejemplo, el segundo tipo de acceso aleatorio es un tipo de acceso aleatorio lento. En algunas modalidades de ejemplo, el segundo tipo de acceso aleatorio es un tipo de acceso aleatorio de cuatro pasos.

[0084] En algunas modalidades de ejemplo, comparar el tamaño del bloque de transporte objetivo con el primer tamaño del bloque de transporte comprende: determinar si la transmisión en el recurso de acceso aleatorio sin contención está disponible, y de acuerdo con la determinación de que la transmisión en el recurso de acceso aleatorio sin contención está disponible el recurso de acceso aleatorio no está disponible, comparando el tamaño del bloque de transporte objetivo con el primer tamaño del bloque de transporte.

[0085] En algunas modalidades de ejemplo, realizar el acceso aleatorio comprende de acuerdo con una determinación de que el tamaño del bloque de transporte objetivo no coincide con el tamaño del primer bloque de transporte, realizar el acceso aleatorio en función de un tercer grupo de preámbulos disponibles para el primer tipo de acceso aleatorio.

[0086] En algunas modalidades de ejemplo, el tercer grupo de preámbulos comprende uno del grupo A de preámbulos de acceso aleatorio y el grupo B de preámbulos de acceso aleatorio para el primer tipo de acceso aleatorio.

[0087] En algunas modalidades de ejemplo, comparar el tamaño del bloque de transporte objetivo con el primer tamaño del bloque de transporte comprende: de acuerdo con una determinación de que un intento anterior de acceso aleatorio basado en contención que usa un preámbulo seleccionado del primer grupo de preámbulos falla, determinar si la transmisión en el recurso de acceso aleatorio sin contención está disponible, y de acuerdo con la transmisión en el recurso de acceso aleatorio sin contención está disponible, comparando el tamaño del bloque de transporte objetivo con el primer tamaño del bloque de transporte.

[0088] En algunas modalidades de ejemplo, comparar el tamaño del bloque de transporte objetivo con el primer tamaño del bloque de transporte comprende determinar si se realiza un intento previo de acceso aleatorio basado en contienda al segundo dispositivo, y de acuerdo con una determinación de que el anterior basado en contención no se ha realizado un intento de acceso aleatorio, comparando el tamaño del bloque de transporte objetivo con el tamaño del primer bloque de transporte.

[0089] En algunas modalidades de ejemplo, realizar el acceso aleatorio comprende:

de acuerdo con una determinación de que el tamaño del bloque de transporte objetivo no coincide con el primer tamaño del bloque de transporte, evitando que se realice un intento de acceso aleatorio sin contención.

[0090] En algunas modalidades de ejemplo, realizar el acceso aleatorio comprende: de acuerdo con una determinación de que el tamaño del bloque de transporte objetivo no coincide con el tamaño del primer bloque de transporte, realizar un intento adicional de acceso aleatorio basado en contienda con el primer tipo de acceso aleatorio basado en el primer grupo de preámbulos y el primer tamaño de bloque de transporte.

[0091] En algunas modalidades de ejemplo, el primer grupo de preámbulos comprende uno del grupo A de preámbulos de acceso aleatorio y el grupo B de preámbulos de acceso aleatorio para el primer tipo de acceso aleatorio.

[0092] En algunas modalidades de ejemplo, el primer tipo de acceso aleatorio es un tipo de acceso aleatorio rápido. En algunas modalidades de ejemplo, el primer tipo de acceso aleatorio es un tipo de acceso aleatorio de dos pasos.

[0093] En algunas modalidades de ejemplo, el primer dispositivo comprende un dispositivo terminal, y el segundo dispositivo comprende un dispositivo de red.

[0094] En algunas modalidades de ejemplo, un primer aparato capaz de realizar cualquiera de los métodos 300 (por ejemplo, el primer dispositivo 110) puede comprender medios para realizar los pasos respectivos del método 300. Los medios pueden implementarse en cualquier forma adecuada. Por ejemplo, los medios pueden implementarse en un circuito o módulo de software. El primer aparato puede implementarse o incluirse en el primer dispositivo 110.

[0095] En algunas modalidades de ejemplo, el primer aparato comprende medios para determinar si un recurso de acceso aleatorio sin contención se asigna desde un segundo aparato para un primer tipo de acceso aleatorio; de acuerdo con una determinación de que el recurso de acceso aleatorio sin contención está asignado, comparando un tamaño de bloque de transporte objetivo correspondiente al recurso de acceso aleatorio sin contención con un primer tamaño de bloque de transporte configurado para un primer grupo de preámbulos disponibles para el primer tipo de acceso aleatorio; y realizar un acceso aleatorio al segundo aparato en base a un

resultado de la comparación.

[0096] En algunas modalidades de ejemplo, los medios para realizar el acceso aleatorio comprenden medios para, de acuerdo con una determinación de que el tamaño del bloque de transporte objetivo coincide con el primer tamaño del bloque de transporte, realizar el acceso aleatorio basado en el primer grupo de preámbulos.

[0097] En algunas modalidades de ejemplo, los medios para realizar el acceso aleatorio basado en el primer grupo de preámbulos comprenden: medios para, de acuerdo con una determinación de que se usa el primer tipo de acceso aleatorio, realizar un intento de acceso aleatorio basado en contienda con el primer tipo de acceso aleatorio mediante la transmisión de un preámbulo seleccionado del primer grupo de preámbulos y la carga útil del primer tamaño de bloque de transporte.

[0098] En algunas modalidades de ejemplo, los medios para realizar el acceso aleatorio basado en el primer grupo de preámbulos comprenden: medios para, de acuerdo con un disparador de cambiar del primer tipo de acceso aleatorio a un segundo tipo de acceso aleatorio, seleccionar un segundo grupo de preámbulos para el segundo tipo de acceso aleatorio correspondiente al primer grupo de preámbulos; y de acuerdo con una selección del segundo grupo de preámbulos, realizar otro intento de acceso aleatorio basado en contienda con el segundo tipo de acceso aleatorio transmitiendo un preámbulo seleccionado del segundo grupo de preámbulos.

[0099] En algunas modalidades de ejemplo, los medios para seleccionar el segundo grupo de preámbulos comprenden: medios para, de acuerdo con un disparador de cambiar del primer tipo de acceso aleatorio a un segundo tipo de acceso aleatorio, determinar si el segundo grupo de preámbulos es disponible para el primer dispositivo; y de acuerdo con una determinación de que el segundo grupo de preámbulos está disponible, seleccionar el segundo grupo de preámbulos. En algunas modalidades de ejemplo, el método comprende además, de acuerdo con una determinación de que el segundo grupo de preámbulos no está disponible, determinar que el acceso aleatorio falla, sin realizar un intento de acceso aleatorio basado en contienda con el segundo tipo de acceso aleatorio.

[0100] En algunas modalidades de ejemplo, el segundo tipo de acceso aleatorio es

un tipo de acceso aleatorio lento. En algunas modalidades de ejemplo, el segundo tipo de acceso aleatorio es un tipo de acceso aleatorio de cuatro pasos.

[0101] En algunas modalidades de ejemplo, los medios para comparar el tamaño del bloque de transporte objetivo con el primer tamaño del bloque de transporte comprenden: medios para determinar si la transmisión en el recurso de acceso aleatorio sin contención está disponible, y medios para, de acuerdo con una determinación que la transmisión en el recurso de acceso aleatorio sin contención no está disponible, comparando el tamaño del bloque de transporte objetivo con el primer tamaño del bloque de transporte.

[0102] En algunas modalidades de ejemplo, comparar el tamaño del bloque de transporte objetivo con el primer tamaño del bloque de transporte comprende determinar si se realiza un intento previo de acceso aleatorio basado en contención al segundo dispositivo, y de acuerdo con la determinación de que el anterior basado en contención no se ha realizado un intento de acceso aleatorio, comparando el tamaño del bloque de transporte objetivo con el tamaño del primer bloque de transporte.

[0103] En algunas modalidades de ejemplo, los medios para realizar el acceso aleatorio comprenden medios para, de acuerdo con una determinación de que el tamaño del bloque de transporte objetivo no coincide con el tamaño del primer bloque de transporte, realizar el acceso aleatorio en base a un tercer grupo de preámbulos disponibles. para el primer tipo de acceso aleatorio.

[0104] En algunas modalidades de ejemplo, el tercer grupo de preámbulos comprende uno del grupo A de preámbulos de acceso aleatorio y el grupo B de preámbulos de acceso aleatorio para el primer tipo de acceso aleatorio.

[0105] En algunas modalidades de ejemplo, los medios para comparar el tamaño del bloque de transporte objetivo con el primer tamaño del bloque de transporte comprenden: medios para, de acuerdo con una determinación de que un intento previo de acceso aleatorio basado en contención usando un preámbulo seleccionado del primer grupo de preámbulos falla, determinando si la transmisión en el recurso de acceso aleatorio sin contención está disponible, y de acuerdo con la transmisión en el recurso de acceso aleatorio sin contención está disponible,

comparando el tamaño del bloque de transporte objetivo con el primer tamaño del bloque de transporte.

[0106] En algunas modalidades de ejemplo, los medios para realizar el acceso aleatorio comprenden: medios para, de acuerdo con una determinación de que el tamaño del bloque de transporte objetivo no coincide con el tamaño del primer bloque de transporte, evitar que se realice un intento de acceso aleatorio sin contención.

[0107] En algunas modalidades de ejemplo, los medios para realizar el acceso aleatorio comprenden: medios para, de acuerdo con una determinación de que el tamaño del bloque de transporte objetivo no coincide con el tamaño del primer bloque de transporte, realizar un intento adicional de acceso aleatorio basado en contienda con el primer tipo de acceso aleatorio basado en el primer grupo de preámbulos y el primer tamaño de bloque de transporte.

[0108] En algunas modalidades de ejemplo, el primer grupo de preámbulos comprende uno del grupo A de preámbulos de acceso aleatorio y el grupo B de preámbulos de acceso aleatorio para el primer tipo de acceso aleatorio.

[0109] En algunas modalidades de ejemplo, el primer tipo de acceso aleatorio es un tipo de acceso aleatorio rápido. En algunas modalidades de ejemplo, el primer tipo de acceso aleatorio es un tipo de acceso aleatorio de dos pasos.

[0110] En algunas modalidades de ejemplo, el primer aparato comprende un dispositivo terminal, y el segundo aparato comprende un dispositivo de red.

[0111] En algunas modalidades de ejemplo, el primer aparato comprende además medios para realizar otros pasos en algunas modalidades de ejemplo del método 300. En algunas modalidades de ejemplo, los medios comprenden al menos un procesador; y al menos una memoria que incluye el código del programa informático, la al menos una memoria y el código del programa informático configurados para, con el al menos un procesador, provocar el funcionamiento del primer aparato.

[0112] La Figura 4 es un diagrama de bloques simplificado de un dispositivo 400 que es adecuado para implementar modalidades de ejemplo de la presente descripción. El dispositivo 400 se puede proporcionar para implementar el dispositivo de

comunicación, por ejemplo, el primer dispositivo 110 o el segundo dispositivo 120 como se muestra en la Figura 1. Como se muestra, el dispositivo 400 incluye uno o más procesadores 410, una o más memorias 420 acopladas al procesador 410, y uno o más módulos de comunicación 440 acoplados al procesador 410.

[0113] El módulo de comunicación 440 es para comunicaciones bidireccionales. El módulo de comunicación 440 tiene al menos una antena para facilitar la comunicación. La interfaz de comunicación puede representar cualquier interfaz que sea necesaria para la comunicación con otros elementos de la red.

[0114] El procesador 410 puede ser de cualquier tipo adecuado para la red técnica local y puede incluir uno o más de los siguientes: computadoras de propósito general, computadoras de propósito especial, microprocesadores, procesadores de señales digitales (DSP) y procesadores basados en arquitectura de procesador multinúcleo, como ejemplos no limitativos. El dispositivo 400 puede tener múltiples procesadores, como un chip de circuito integrado específico de la aplicación que está subordinado en el tiempo a un reloj que sincroniza el procesador principal.

[0115] La memoria 420 puede incluir una o más memorias no volátiles y una o más memorias volátiles. Ejemplos de memorias no volátiles incluyen, pero no se limitan a, una memoria de solo lectura (ROM) 424, una memoria de solo lectura programable eléctricamente (EPROM), una memoria flash, un disco duro, un disco compacto (CD), un disco de video digital (DVD), y otro almacenamiento magnético y/o almacenamiento óptico. Los ejemplos de las memorias volátiles incluyen, pero no se limitan a, una memoria de acceso aleatorio (RAM) 422 y otras memorias volátiles que no durarán la duración del apagado.

[0116] Un programa de computadora 430 incluye instrucciones ejecutables por computadora que son ejecutadas por el procesador asociado 410. El programa 430 puede almacenarse en la memoria, por ejemplo, la ROM 424. El procesador 410 puede realizar cualquier acción y procesamiento adecuados cargando el programa 430 en la RAM 422.

[0117] Las modalidades de ejemplo de la presente descripción pueden implementarse por medio del programa 430 de manera que el dispositivo 400 pueda realizar cualquier proceso de la descripción como se describe con referencia a las

Figuras 2 a 3. Las modalidades de ejemplo de la presente descripción también pueden implementarse mediante hardware o mediante una combinación de software y hardware.

[0118] En algunas modalidades de ejemplo, el programa 430 puede estar contenido tangiblemente en un medio legible por computadora que puede estar incluido en el dispositivo 400 (tal como en la memoria 420) u otros dispositivos de almacenamiento a los que puede acceder el dispositivo 400. El dispositivo 400 puede cargar el programa 430 desde el medio legible por computadora a la RAM 422 para su ejecución. El medio legible por computadora puede incluir cualquier tipo de almacenamiento no volátil tangible, como ROM, EPROM, una memoria flash, un disco duro, CD, DVD y similares. La figura 5 muestra un ejemplo del medio 500 legible por ordenador en forma de CD o DVD. El medio legible por computadora tiene el programa 430 almacenado en el mismo.

[0119] En general, varias modalidades de la presente descripción pueden implementarse en hardware o circuitos de propósito especial, software, lógica o cualquier combinación de los mismos. Algunos aspectos pueden implementarse en hardware, mientras que otros aspectos pueden implementarse en firmware o software que puede ser ejecutado por un controlador, microprocesador u otro dispositivo informático. Si bien varios aspectos de las modalidades de la presente descripción se ilustran y describen como diagramas de bloques, diagramas de flujo o utilizando otras representaciones pictóricas, debe entenderse que el bloque, el aparato, el sistema, la técnica o el método descritos aquí pueden implementarse en, como ejemplos no limitativos, hardware, software, firmware, circuitos o lógica de propósito especial, hardware o controlador de propósito general u otros dispositivos informáticos, o alguna combinación de los mismos.

[0120] La presente descripción también proporciona al menos un producto de programa informático almacenado de forma tangible en un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio. El producto de programa informático incluye instrucciones ejecutables por ordenador, tal como las incluidas en módulos de programa, que se ejecutan en un dispositivo en un procesador objetivo real o virtual, para llevar a cabo cualquiera de los métodos descritos

anteriormente con referencia a las Figuras 2 a 3. Generalmente, los módulos de programa incluyen rutinas, programas, bibliotecas, objetos, clases, componentes, estructuras de datos o similares que realizan tareas particulares o implementan tipos de datos abstractos particulares. La funcionalidad de los módulos de programa puede combinarse o dividirse entre módulos de programa según se desee en varias modalidades. Las instrucciones ejecutables por máquina para módulos de programa pueden ejecutarse dentro de un dispositivo local o distribuido. En un dispositivo distribuido, los módulos de programa pueden estar ubicados en medios de almacenamiento tanto locales como remotos.

[0121] El código de programa para llevar a cabo los métodos de la presente descripción puede escribirse en cualquier combinación de uno o más lenguajes de programación. Estos códigos de programa pueden proporcionarse a un procesador o controlador de una computadora de propósito general, computadora de propósito especial u otro aparato de procesamiento de datos programable, de modo que los códigos de programa, cuando son ejecutados por el procesador o controlador, provocan las funciones/operaciones especificadas en diagramas de flujo y/o diagramas de bloques a implementar. El código del programa puede ejecutarse completamente en una máquina, en parte en la máquina, como un paquete de software independiente, en parte en la máquina y en parte en una máquina remota o completamente en la máquina o servidor remoto.

[0122] En el contexto de la presente descripción, el código del programa informático o los datos relacionados pueden ser transportados por cualquier portador adecuado para permitir que el dispositivo, aparato o procesador realice varios procesos y operaciones como se describe anteriormente. Los ejemplos del portador incluyen una señal, un medio legible por computadora y similares.

[0123] El medio legible por computadora puede ser un medio de señal legible por computadora o un medio de almacenamiento legible por computadora. Un medio legible por computadora puede incluir, entre otros, un sistema, aparato o dispositivo electrónico, magnético, óptico, electromagnético, infrarrojo o semiconductor, o cualquier combinación adecuada de los anteriores. Ejemplos más específicos del medio de almacenamiento legible por computadora incluirían una conexión eléctrica

que tenga uno o más cables, un disquete de computadora portátil, un disco duro, una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una memoria solo de lectura programable borrable (EPROM o memoria Flash), una fibra óptica, una memoria de solo lectura de disco compacto portátil (CD-ROM), un dispositivo de almacenamiento óptico, un dispositivo de almacenamiento magnético o cualquier combinación adecuada de los anteriores.

[0124] Además, aunque las operaciones se representan en un orden particular, esto no debe entenderse como que requiere que dichas operaciones se realicen en el orden particular mostrado o en orden secuencial, o que se realicen todas las operaciones ilustradas, para lograr resultados deseables. En determinadas circunstancias, la multitarea y el procesamiento en paralelo pueden resultar ventajosos. Del mismo modo, aunque las discusiones anteriores contienen varios detalles de implementación específicos, estos no deben interpretarse como limitaciones en el alcance de la presente descripción, sino más bien como descripciones de características que pueden ser específicas de modalidades particulares. Ciertas características que se describen en el contexto de modalidades separadas también pueden implementarse en combinación en una sola modalidad. A la inversa, varias características que se describen en el contexto de una sola modalidad también pueden implementarse en múltiples modalidades por separado o en cualquier subcombinación adecuada.

[0125] Aunque la presente descripción se ha descrito en lenguajes específicos de características estructurales y/o actos metodológicos, se debe entender que la presente descripción definida en las reivindicaciones adjuntas no se limita necesariamente a las características o actos específicos descritos anteriormente. Más bien, las características y acciones específicas descritas anteriormente se describen como ejemplos de formas de implementar las reivindicaciones.