

**ORDENACIÓN DE LOS RECURSOS DEL PREÁMBULO Y DEL CANAL FÍSICO
COMPARTIDO DEL ENLACE ASCENDENTE Y GENERACIÓN DEL
IDENTIFICADOR DE CIFRADO PARA EL PROCEDIMIENTO DE CANAL DE
ACCESO ALEATORIO EN DOS PASOS**

REFERENCIA CRUZADA A LA SOLICITUD RELACIONADA

[0001] La presente invención reivindica la prioridad de la solicitud provisional US 62/913.118, presentada el 9 de octubre de 2019, titulada “ORDENACIÓN DE LOS RECURSOS DEL PREÁMBULO Y DEL CANAL FÍSICO COMPARTIDO DEL ENLACE ASCENDENTE Y GENERACIÓN DEL IDENTIFICADOR DE CIFRADO PARA EL PROCEDIMIENTO DE RACH EN DOS PASOS”, y la solicitud de patente no provisional US 16/947.493, presentada el 4 de agosto de 2020, titulada “ORDENACIÓN DE LOS RECURSOS DEL PREÁMBULO Y DEL CANAL FÍSICO COMPARTIDO DEL ENLACE ASCENDENTE Y GENERACIÓN DEL IDENTIFICADOR DE CIFRADO PARA EL PROCEDIMIENTO DE CANAL DE ACCESO ALEATORIO EN DOS PASOS”, que se incorporan expresamente al presente documento como referencia.

CAMPO DE LA DIVULGACIÓN

[0002] Los aspectos de la presente divulgación generalmente se refieren a la comunicación inalámbrica y con técnicas y aparatos para el preámbulo y el ordenamiento de recursos del canal físico de enlace ascendente compartido (PUSCH) y la generación de identificadores de codificación para un procedimiento de canal de acceso aleatorio (RACH) de dos pasos.

ANTECEDENTES

[0003] Los sistemas de comunicaciones inalámbricas se implementan ampliamente para proporcionar varios servicios de telecomunicaciones tales como telefonía, video, datos, mensajería y transmisiones. Los sistemas de comunicación inalámbricos típicos pueden emplear tecnologías de acceso múltiple capaces de admitir la comunicación con múltiples usuarios compartiendo los recursos disponibles del sistema (por ejemplo, ancho de banda, potencia de transmisión y/o similares). Ejemplos de tales tecnologías de acceso múltiple incluyen sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de acceso múltiple por división de

frecuencia ortogonal (OFDMA), sistemas de portador único sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (SC-FDMA), sistemas de acceso múltiple por división de código síncrono por división de tiempo (TD-SCDMA) y evolución a largo plazo (LTE). LTE/LTE-Advanced es un conjunto de mejoras al estándar móvil del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) promulgado por el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP).

[0004] Una red inalámbrica puede incluir una serie de estaciones base (BS) que pueden admitir la comunicación para una serie de equipos de usuario (UE). Un equipo de usuario (UE) puede comunicarse con una estación base (BS) a través del enlace descendente y el enlace ascendente. El enlace descendente (o enlace directo) se refiere al enlace de comunicación desde la BS al UE, y el enlace ascendente (o enlace inverso) se refiere al enlace de comunicación desde el UE a la BS. Como se describirá con más detalle en este documento, una BS puede denominarse Nodo B, gNB, punto de acceso (AP), cabezal de radio, punto de recepción de transmisión (TRP), New Radio (NR) BS, un Nodo B 5G, y/o similares.

[0005] Las tecnologías de acceso múltiple anteriores se han adoptado en varios estándares de telecomunicaciones para proporcionar un protocolo común que permite que diferentes equipos de usuario se comuniquen a nivel municipal, nacional, regional e incluso global. Nueva Radio (NR), que también puede denominarse 5G, es un conjunto de mejoras al estándar móvil LTE promulgado por el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP). NR está diseñado para admitir mejor el acceso a Internet de banda ancha móvil mediante la mejora de la eficiencia espectral, la reducción de los costos, la mejora de los servicios, el uso del nuevo espectro y una mejor integración con otros estándares abiertos mediante la multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) con un prefijo cíclico (CP) (CP-OFDM) en el enlace descendente (DL), utilizando CP-OFDM y/o SC-FDM (por ejemplo, también conocido como OFDM de dispersión por transformada de Fourier discreta (DFT-s-OFDM)) en el enlace ascendente (UL), así como compatible con formación de haces, tecnología de antena de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) y agregación de portadoras. A medida que la demanda de acceso de banda ancha móvil continúa aumentando, las mejoras adicionales en LTE, NR y otras tecnologías de acceso por radio siguen siendo útiles.

SÍNTESIS

[0006] En algunos aspectos, un método de comunicación inalámbrica, realizado por un equipo de usuario (UE), puede incluir: recibir, desde una estación base, una

configuración de ocasión (RO) de canal de acceso aleatorio (RACH) que incluye información relacionada con recursos de preámbulo ordenados; generar un índice de recursos de preámbulo de acuerdo con una pluralidad de parámetros que se seleccionan en base al menos en parte a la información en la configuración de RO que se relaciona con los recursos de preámbulo ordenados; y generar un mensaje RACH de enlace ascendente que incluye un preámbulo basado al menos en parte en el índice de recursos de preámbulo y una carga útil asociada con una unidad de recursos (PRU) de canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) mapeada al índice de recursos de preámbulo.

[0007] En algunos aspectos, un UE para comunicación inalámbrica puede incluir una memoria y uno o más procesadores acoplados operativamente a la memoria. La memoria y uno o más procesadores pueden configurarse: para recibir, desde una estación base, una configuración de RO que incluye información relacionada con los recursos de preámbulo ordenados; generar un índice de recursos de preámbulo de acuerdo con una pluralidad de parámetros que se seleccionan en base al menos en parte a la información en la configuración de RO que se relaciona con los recursos de preámbulo ordenados; y generar un mensaje RACH de enlace ascendente que incluye un preámbulo basado al menos en parte en el índice de recursos del preámbulo y una carga útil asociada con una PRU mapeada al índice de recursos del preámbulo.

[0008] En algunos aspectos, un medio legible por computadora no transitorio puede almacenar una o más instrucciones para la comunicación inalámbrica. La una o más instrucciones, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores de un UE, pueden hacer que uno o más procesadores: reciban, desde una estación base, una configuración de RO que incluye información relacionada con recursos de preámbulo ordenados; generar un índice de recursos de preámbulo de acuerdo con una pluralidad de parámetros que se seleccionan en base al menos en parte a la información en la configuración de RO que se relaciona con los recursos de preámbulo ordenados; y generar un mensaje RACH de enlace ascendente que incluye un preámbulo basado al menos en parte en el índice de recursos del preámbulo y una carga útil asociada con una PRU mapeada al índice de recursos del preámbulo.

[0009] En algunos aspectos, un aparato para comunicación inalámbrica puede incluir medios para recibir, desde una estación base, una configuración de RO que incluye información relacionada con recursos de preámbulo ordenados; medios para generar un índice de recursos de preámbulo de acuerdo con una pluralidad de parámetros que se seleccionan en base al menos en parte a la información en la configuración de RO

que se relaciona con los recursos de preámbulo ordenados; y medios para generar un mensaje RACH de enlace ascendente que incluye un preámbulo basado al menos en parte en el índice de recursos del preámbulo y una carga útil asociada con una PRU mapeada al índice de recursos del preámbulo.

[0010] Los aspectos generalmente incluyen un método, aparato, sistema, producto de programa de computadora, medio legible por computadora no transitorio, equipo de usuario, estación base, dispositivo de comunicación inalámbrica y/o sistema de procesamiento como se describe sustancialmente en este documento con referencia y como se ilustra por los dibujos y memoria descriptiva.

[0011] Lo anterior ha esbozado bastante ampliamente las características y ventajas técnicas de los ejemplos según la divulgación para que la descripción detallada que sigue pueda entenderse mejor. A continuación se describirán características y ventajas adicionales. La concepción y los ejemplos específicos divulgados pueden utilizarse fácilmente como base para modificar o diseñar otras estructuras para llevar a cabo los mismos propósitos de la presente divulgación. Tales construcciones equivalentes no se apartan del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Las características de los conceptos descritos en el presente documento, tanto su organización como su método de funcionamiento, junto con las ventajas asociadas, se comprenderán mejor a partir de la siguiente descripción cuando se consideren en relación con las figuras adjuntas. Cada una de las figuras se proporciona con fines de ilustración y descripción, y no como una definición de los límites de las reivindicaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0012] Para que las características mencionadas con anterioridad de la presente descripción puedan entenderse en detalle, se puede obtener una descripción más particular, brevemente resumida con anterioridad, con referencia a aspectos, algunos de los cuales se ilustran en los dibujos adjuntos. Debe señalarse, sin embargo, que los dibujos adjuntos ilustran solo ciertos aspectos típicos de esta descripción y, por lo tanto, no deben considerarse limitativos de su alcance, ya que la descripción puede admitir otros aspectos igualmente efectivos. Los mismos números de referencia en dibujos diferentes pueden identificar elementos iguales o similares.

[0013] La Fig. 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una red inalámbrica, de acuerdo con varios aspectos de la presente descripción.

[0014] La Fig. 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una estación base en comunicación con un UE en una red inalámbrica, de acuerdo con varios aspectos de la

presente descripción.

[0015] La Fig. 3 es un diagrama que ilustra un procedimiento de canal de acceso aleatorio (RACH) de dos pasos de ejemplo, de acuerdo con varios aspectos de la presente descripción.

[0016] La Fig. 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de mensaje de acceso aleatorio que incluye un preámbulo y una carga útil, de acuerdo con varios aspectos de la presente divulgación.

[0017] La Fig. 5 es un diagrama de bloques que ilustra asignaciones de ejemplo entre un preámbulo y una unidad de recursos (PRU) de canal compartido de enlace ascendente (PUSCH) físico, de acuerdo con varios aspectos de la presente divulgación.

[0018] La Fig. 6 es un diagrama de bloques que ilustra una ocasión de RACH (RO) de ejemplo compartida entre un procedimiento de RACH de dos pasos y un procedimiento de RACH de cuatro pasos, de acuerdo con varios aspectos de la presente divulgación.

[0019] Las figuras 7A-7C son diagramas que ilustran una implementación de ejemplo de ordenar recursos de PUSCH y preámbulo y generar uno o más identificadores de cifrado para un procedimiento de RACH de dos pasos, de acuerdo con varios aspectos de la presente divulgación.

[0020] La Fig. 8 es un diagrama que ilustra un proceso de ejemplo realizado, por ejemplo, por un UE, de acuerdo con diversos aspectos de la presente descripción.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0021] Varios aspectos de la divulgación se describen más completamente a continuación con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, esta divulgación puede incorporarse de muchas formas diferentes y no debe interpretarse como limitada a ninguna estructura o función específica presentada a lo largo de esta divulgación. Más bien, estos aspectos se proporcionan para que esta descripción sea exhaustiva y completa, y transmita completamente el alcance de la divulgación a los expertos en la técnica. Con base en las enseñanzas del presente documento, un experto en la técnica debe apreciar que el alcance de la divulgación pretende cubrir cualquier aspecto de la divulgación divulgada en el presente, ya sea que se implemente de forma independiente o en combinación con cualquier otro aspecto de la divulgación. Por ejemplo, se puede implementar un aparato o se puede poner en práctica un método usando cualquier número de los aspectos establecidos en este documento. Además, el alcance de la descripción pretende cubrir dicho aparato o método que se practica utilizando otra estructura, funcionalidad, o estructura y funcionalidad además de los diversos aspectos

de la descripción establecida en este documento o distintos de ellos. Debe entenderse que cualquier aspecto de la divulgación divulgada en este documento puede incorporarse a uno o más elementos de una reivindicación.

[0022] Ahora se presentarán varios aspectos de los sistemas de telecomunicaciones con referencia a diversos aparatos y técnicas. Estos aparatos y técnicas se describirán en la siguiente descripción detallada y se ilustrarán en los dibujos adjuntos mediante varios bloques, módulos, componentes, circuitos, pasos, procesos, algoritmos y/o similares (denominados colectivamente “elementos”). Estos elementos pueden implementarse utilizando hardware, software o combinaciones de los mismos. El hecho de que tales elementos se implementen como hardware o software depende de la aplicación particular y las restricciones de diseño impuestas en el sistema general.

[0023] Cabe señalar que, si bien los aspectos pueden describirse en este documento utilizando la terminología comúnmente asociada con una tecnología de acceso por radio (RAT) 5G o NR, los aspectos de la presente divulgación pueden aplicarse a otras RAT, como una RAT 3G, una 4G RAT y/o una RAT posterior a 5G (por ejemplo, 6G).

[0024] La Fig. 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una red inalámbrica 100, de acuerdo con varios aspectos de la presente divulgación. La red inalámbrica 100 puede ser o puede incluir elementos de una red 5G (NR), una red LTE y/o similares. La red inalámbrica 100 puede incluir varias estaciones base 110 (mostradas como BS 110a, BS 110b, BS 110c y BS 110d) y otras entidades de red. Una estación base (BS) es una entidad que se comunica con el equipo de usuario (UE) y también puede denominarse NR BS, un Nodo B, un gNB, un nodo B 5G (NB), un punto de acceso, un punto receptor transmisor (TRP), y/o similares. Cada BS puede proporcionar cobertura de comunicación para un área geográfica particular. En 3GPP, el término “celda” puede referirse a un área de cobertura de una BS y/o un subsistema de BS que presta servicio a esta área de cobertura, según el contexto en donde se utilice el término.

[0025] Una BS puede proporcionar cobertura de comunicación para una macrocelda, una picocelda, una femtocelda y/u otro tipo de celda. Una macrocelda puede cubrir un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, varios kilómetros de radio) y puede permitir el acceso sin restricciones de los UE con suscripción al servicio. Una picocelda puede cubrir un área geográfica relativamente pequeña y puede permitir el acceso sin restricciones de los UE con suscripción al servicio. Una femtocelda puede cubrir un área geográfica relativamente pequeña (por ejemplo, un hogar) y puede permitir el acceso restringido por parte de los UE asociados con la femtocelda (por ejemplo, UE en un grupo cerrado de suscriptores (CSG)). Una BS para una macrocelda puede

denominarse macro BS. Una BS para una picocelda puede denominarse pico BS. Una BS para una femtocelda puede denominarse femto BS o BS doméstica. En el ejemplo que se muestra en la Fig. 1, una BS 110a puede ser una macro BS para una macrocelda 102a, una BS 110b puede ser una pico BS para una picocelda 102b y una BS 110c puede ser una femto BS para una femtocelda. 102c. Una BS puede admitir una o varias (por ejemplo, tres) celdas. Los términos “eNB”, “estación base”, “NR BS”, “gNB”, “TRP”, “AP”, “nodo B”, “5G NB” y “celda” pueden usarse indistintamente en este documento.

[0026] En algunos aspectos, una celda puede no estar necesariamente estacionaria, y el área geográfica de la celda puede moverse según la ubicación de una BS móvil. En algunos aspectos, las BS pueden estar interconectadas entre sí y/o a una o más BS o nodos de red (no mostrados) en la red inalámbrica 100 a través de varios tipos de interfaces *de red de retorno* como una conexión física directa, una red virtual, y/o similares utilizando cualquier red de transporte adecuada.

[0027] La red inalámbrica 100 también puede incluir estaciones repetidoras. Una estación repetidora es una entidad que puede recibir una transmisión de datos desde una estación *upstream* (por ejemplo, una BS o un UE) y enviar una transmisión de datos a una estación *downstream* (por ejemplo, un UE o una BS). Una estación de retransmisión también puede ser un UE que puede retransmitir transmisiones para otros UE. En el ejemplo que se muestra en la Fig. 1, una BS de retransmisión 110d puede comunicarse con la macro BS 110a y un UE 120d para facilitar la comunicación entre la BS 110a y el UE 120d. Una BS de retransmisión también puede denominarse estación de retransmisión, estación base de retransmisión, retransmisión y/o similar.

[0028] La red inalámbrica 100 puede ser una red heterogénea que incluye BS de diferentes tipos, por ejemplo, macro BS, pico BS, femto BS, BS de retransmisión y/o similares. Estos diferentes tipos de BS pueden tener diferentes niveles de potencia de transmisión, diferentes áreas de cobertura y diferentes impactos en la interferencia en la red inalámbrica 100. Por ejemplo, las macro BS pueden tener un alto nivel de potencia de transmisión (por ejemplo, de 5 a 40 vatios) mientras que las pico BS, las femto BS y las BS de retransmisión pueden tener niveles de potencia de transmisión más bajos (por ejemplo, de 0,1 a 2 vatios).

[0029] Un controlador de red 130 puede acoplarse a un conjunto de BS y puede proporcionar coordinación y control para estas BS. El controlador de red 130 puede comunicarse con las BS a través de una red de retorno. Las BS también pueden comunicarse entre sí, por ejemplo, directa o indirectamente a través de una red de retorno inalámbrica o alámbrica.

[0030] Los UE 120 (por ejemplo, 120a, 120b, 120c) pueden estar dispersos por toda la red inalámbrica 100, y cada UE puede ser estacionario o móvil. Un UE también puede denominarse terminal de acceso, terminal, estación móvil, unidad de abonado, estación y/o similar. Un UE puede ser un teléfono celular (por ejemplo, un teléfono inteligente), un asistente digital personal (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo de comunicación inalámbrico, un dispositivo de mano, una computadora portátil, un teléfono inalámbrico, un bucle local inalámbrico (WLL), una tableta, una cámara, un dispositivo de juego, un netbook, un smartbook, un ultrabook, un dispositivo o equipo médico, sensores/dispositivos biométricos, dispositivos portátiles (relojes inteligentes, ropa inteligente, anteojos inteligentes, muñequeras inteligentes, joyería (por ejemplo, anillo inteligente, pulsera inteligente)), un dispositivo de entretenimiento (por ejemplo, un dispositivo de música o video, o una radio satelital), un componente o sensor vehicular, medidores/sensores inteligentes, equipo de fabricación industrial, un dispositivo de sistema de posicionamiento global, o cualquier otro dispositivo adecuado que esté configurado para comunicarse a través de un medio inalámbrico o por cable.

[0031] Algunos UE pueden considerarse UE de comunicación de tipo máquina (MTC) o UE de comunicación de tipo máquina evolucionados o mejorados (eMTC). Los UE de MTC y eMTC incluyen, por ejemplo, robots, drones, dispositivos remotos, sensores, medidores, monitores, etiquetas de ubicación y/o similares, que pueden comunicarse con una estación base, otro dispositivo (por ejemplo, un dispositivo remoto) o alguna otra entidad. Un nodo inalámbrico puede proporcionar, por ejemplo, conectividad para una red (por ejemplo, una red de área amplia como Internet o una red celular) a través de un enlace de comunicación por cable o inalámbrico. Algunos UE pueden considerarse dispositivos de Internet de las cosas (IoT) y/o pueden implementarse como dispositivos NB-IoT (Internet de las cosas de banda estrecha). Algunos UE pueden considerarse equipos en las instalaciones del cliente (CPE). El UE 120 puede estar incluido dentro de una carcasa que alberga componentes del UE 120, como componentes de procesador, componentes de memoria y/o similares. En algunos aspectos, los componentes del procesador y los componentes de la memoria pueden acoplarse entre sí. Por ejemplo, los componentes del procesador (por ejemplo, uno o más procesadores) y los componentes de la memoria (por ejemplo, una memoria) pueden acoplarse operativamente, acoplarse comunicativamente, acoplarse electrónicamente, acoplarse eléctricamente y/o similares.

[0032] En general, se puede implementar cualquier número de redes inalámbricas en un área geográfica dada. Cada red inalámbrica puede admitir una RAT particular y

puede operar en una o más frecuencias. Una RAT también puede denominarse tecnología de radio, interfaz aérea y/o similar. Una frecuencia también puede denominarse portadora, canal de frecuencia y/o similar. Cada frecuencia puede admitir una sola RAT en un área geográfica determinada para evitar interferencias entre redes inalámbricas de diferentes RAT. En algunos casos, se pueden implementar redes NR o 5G RAT.

[0033] En algunos aspectos, dos o más UE 120 (por ejemplo, mostrados como UE 120a y UE 120e) pueden comunicarse directamente usando uno o más canales de enlace lateral (por ejemplo, sin usar una estación base 110 como intermediario para comunicarse entre sí). Por ejemplo, los UE 120 pueden comunicarse usando comunicaciones de igual a igual (P2P), comunicaciones de dispositivo a dispositivo (D2D), un protocolo de vehículo a todo (V2X) (por ejemplo, que puede incluir un protocolo de vehículo a vehículo (V2V), un protocolo de vehículo a infraestructura (V2I) y/o similar), una red de malla y/o similar. En este caso, el UE 120 puede realizar operaciones de programación, operaciones de selección de recursos y/u otras operaciones descritas en otra parte del presente como realizadas por la estación base 110.

[0034] Los dispositivos de la red inalámbrica 100 pueden comunicarse utilizando el espectro electromagnético, que puede subdividirse en función de la frecuencia o la longitud de onda en varias clases, bandas, canales y/o similares. Por ejemplo, los dispositivos de la red inalámbrica 100 pueden comunicarse usando una banda operativa que tiene un primer rango de frecuencia (FR1), que puede abarcar desde 410 MHz a 7,125 GHz, y/o pueden comunicarse usando una banda operativa que tiene un segundo rango de frecuencia (FR2), que puede abarcar desde 24,25 GHz hasta 52,6 GHz. Las frecuencias entre FR1 y FR2 a veces se denominan frecuencias de banda media. Aunque una parte de FR1 supera los 6 GHz, a menudo se hace referencia a FR1 como una banda “sub-6 GHz”. De manera similar, FR2 a menudo se denomina banda de “onda milimétrica” a pesar de ser diferente de la banda de frecuencia extremadamente alta (EHF) (30 GHz - 300 GHz) que la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) identifica como una banda de “onda milimétrica”. Por lo tanto, a menos que se indique específicamente lo contrario, debe entenderse que el término “sub-6 GHz” o similar, si se usa en este documento, puede representar ampliamente frecuencias inferiores a 6 GHz, frecuencias dentro de FR1 y/o frecuencias de banda media (por ejemplo, superior a 7,125 GHz). De manera similar, a menos que se indique específicamente lo contrario, debe entenderse que el término “onda milimétrica” o similar, si se usa aquí, puede

representar ampliamente frecuencias dentro de la banda EHF, frecuencias dentro de FR2 y/o frecuencias de banda media (por ejemplo, menos de 24,25 GHz). Se contempla que las frecuencias incluidas en FR1 y FR2 pueden modificarse, y las técnicas descritas en este documento son aplicables a esos rangos de frecuencia modificados.

[0035] Como se indicó con anterioridad, la Fig. 1 se proporciona como un ejemplo. Otros ejemplos pueden diferir de lo descrito con respecto a la Fig. 1.

[0036] La Fig. 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo 200 de una estación base 110 en comunicación con un UE 120 en una red inalámbrica 100, de acuerdo con varios aspectos de la presente descripción. La estación base 110 puede estar equipada con antenas T 234a a 234t, y el UE 120 puede estar equipado con antenas R 252a a 252r, en donde en general $T \geq 1$ y $R \geq 1$.

[0037] En la estación base 110, un procesador de transmisión 220 puede recibir datos de una fuente de datos 212 para uno o más UE, seleccionar uno o más esquemas de modulación y codificación (MCS) para cada UE basándose, al menos en parte, en los indicadores de calidad del canal (CQI) recibidos del UE, procesar (por ejemplo, codificar y modular) los datos para cada UE basándose al menos en parte en los MCS seleccionados para el UE y proporcionar símbolos de datos para todos los UE. El procesador de transmisión 220 también puede procesar información del sistema (por ejemplo, para información de partición de recursos semiestáticos (SRPI) y/o similares) e información de control (por ejemplo, solicitudes de CQI, concesiones, señalización de capa superior y/o similares) y proporcionar símbolos de encabezado y símbolos de control. El procesador de transmisión 220 también puede generar símbolos de referencia para señales de referencia (por ejemplo, una señal de referencia específica de celda (CRS), una señal de referencia de demodulación (DMRS) y/o similares) y señales de sincronización (por ejemplo, la señal de sincronización primaria (PSS) y señal de sincronización secundaria (SSS)). Un procesador 230 de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) de transmisión (TX) puede realizar un procesamiento espacial (por ejemplo, precodificación) en los símbolos de datos, los símbolos de control, los símbolos de encabezado y/o los símbolos de referencia, si corresponde, y puede proporcionar flujos de símbolos de salida T a moduladores (MOD) T 232a a 232t. Cada modulador 232 puede procesar un flujo de símbolos de salida respectivo (por ejemplo, para OFDM y/o similares) para obtener un flujo de muestra de salida. Cada modulador 232 puede procesar adicionalmente (por ejemplo, convertir a analógico, amplificar, filtrar y convertir) el flujo de muestra de salida para obtener una señal de enlace descendente. Señales de enlace descendente T de los moduladores 232a a 232t pueden transmitirse

a través de antenas T 234a a 234t, respectivamente.

[0038] En el UE 120, las antenas 252a a 252r pueden recibir las señales de enlace descendente desde la estación base 110 y/u otras estaciones base y pueden proporcionar señales recibidas a los demoduladores (DEMOD) 254a a 254r, respectivamente. Cada demodulador 254 puede condicionar (por ejemplo, filtrar, amplificar, convertir y digitalizar) una señal recibida para obtener muestras de entrada. Cada demodulador 254 puede procesar adicionalmente las muestras de entrada (por ejemplo, para OFDM y/o similares) para obtener los símbolos recibidos. Un detector MIMO 256 puede obtener símbolos recibidos de todos los demoduladores R 254a a 254r, realizar una detección MIMO en los símbolos recibidos si corresponde, y proporcionar símbolos detectados. Un procesador de recepción 258 puede procesar (por ejemplo, demodular y decodificar) los símbolos detectados, proporcionar datos decodificados para el UE 120 a un sumidero de datos 260 y proporcionar información de control decodificada e información del sistema a un controlador/procesador 280. El término “controlador/procesador” puede referirse a uno o más controladores, uno o más procesadores, o una combinación de los mismos. Un procesador de canal puede determinar la potencia recibida de la señal de referencia (RSRP), el indicador de intensidad de la señal recibida (RSSI), la calidad recibida de la señal de referencia (RSRQ), el indicador de calidad del canal (CQI) y/o similares. En algunos aspectos, uno o más componentes del UE 120 pueden incluirse en una carcasa 284.

[0039] El controlador de red 130 puede incluir la unidad de comunicación 294, el controlador/procesador 290 y la memoria 292. El controlador de red 130 puede incluir, por ejemplo, uno o más dispositivos en una red central. El controlador de red 130 puede comunicarse con la estación base 110 a través de la unidad de comunicación 294.

[0040] En el enlace ascendente, en el UE 120, un procesador de transmisión 264 puede recibir y procesar datos de una fuente de datos 262 e información de control (por ejemplo, para informes que incluyen RSRP, RSSI, RSRQ, CQI y/o similares) de controlador/procesador 280. El procesador de transmisión 264 también puede generar símbolos de referencia para una o más señales de referencia. Los símbolos del procesador de transmisión 264 pueden ser precodificados por un procesador TX MIMO 266 si corresponde, procesados adicionalmente por moduladores 254a a 254r (por ejemplo, para DFT-s-OFDM, CP-OFDM y/o similares) y transmitidos a la estación base 110. En algunos aspectos, el UE 120 incluye un transceptor. El transceptor puede incluir cualquier combinación de antena(s) 252, moduladores y/o demoduladores 254, detector MIMO 256, procesador de recepción 258, procesador de transmisión 264 y/o procesador

TX MIMO 266. El transceptor puede ser utilizado por un procesador (por ejemplo, controlador/procesador 280) y memoria 282 para realizar aspectos de cualquiera de los métodos descritos aquí, por ejemplo, como se describe con referencia a las Fig. 3-8.

[0041] En la estación base 110, las señales de enlace ascendente del UE 120 y otros UE pueden ser recibidas por antenas 234, procesadas por demoduladores 232, detectadas por un detector MIMO 236 si corresponde, y procesadas posteriormente por un procesador de recepción 238 para obtener datos decodificados e información de control enviada por el UE 120. El procesador de recepción 238 puede proporcionar los datos decodificados a un sumidero de datos 239 y la información de control decodificada al controlador/procesador 240. La estación base 110 puede incluir la unidad de comunicación 244 y comunicarse con el controlador de red 130 a través de la unidad de comunicación 244. La estación base 110 puede incluir un programador 246 para programar los UE 120 para comunicaciones de enlace descendente y/o enlace ascendente. En algunos aspectos, la estación base 110 incluye un transceptor. El transceptor puede incluir cualquier combinación de antena(s) 234, moduladores y/o demoduladores 232, detector MIMO 236, procesador de recepción 238, procesador de transmisión 220 y/o procesador TX MIMO 230. El transceptor puede ser utilizado por un procesador (por ejemplo, controlador/procesador 240) y memoria 242 para realizar aspectos de cualquiera de los métodos descritos aquí, por ejemplo, como se describe con referencia a las Fig. 3-8.

[0042] El controlador/procesador 240 de la estación base 110, el controlador/procesador 280 del UE 120 y/o cualquier otro componente de la Fig. 2 pueden realizar una o más técnicas asociadas con la ordenación de los recursos del preámbulo y del canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) y generación del identificador de codificación para un procedimiento de canal de acceso aleatorio (RACH) de dos pasos, como se describe con más detalle en otra parte del presente documento. Por ejemplo, el controlador/procesador 240 de la estación base 110, el controlador/procesador 280 del UE 120 y/o cualquier otro componente de la Fig. 2 pueden realizar o dirigir operaciones de, por ejemplo, el proceso 800 de la Fig. 8 y/u otros procesos como se describe en este documento. Las memorias 242 y 282 pueden almacenar datos y códigos de programa para la estación base 110 y el UE 120, respectivamente. En algunos aspectos, la memoria 242 y/o la memoria 282 pueden incluir un medio legible por computadora no transitorio que almacena una o más instrucciones (por ejemplo, código, código de programa y/o similares) para comunicación inalámbrica. Por ejemplo, las una o más instrucciones, cuando se

ejecutan (por ejemplo, directamente o después de compilar, convertir, interpretar y/o similares) por uno o más procesadores de la estación base 110 y/o el UE 120, pueden causar la uno o más procesadores, el UE 120 y/o la estación base 110 para realizar o dirigir operaciones de, por ejemplo, el proceso 800 de la Fig. 8 y/u otros procesos como se describe aquí. En algunos aspectos, la ejecución de instrucciones puede incluir ejecutar las instrucciones, convertir las instrucciones, compilar las instrucciones, interpretar las instrucciones y/o similares.

[0043] En algunos aspectos, el UE 120 puede incluir medios para recibir, desde la estación base 110, una configuración de ocasión de RACH (RO) que incluye información relacionada con los recursos de preámbulo ordenados, medios para generar un índice de recursos de preámbulo de acuerdo con una pluralidad de parámetros que se seleccionan en función al menos en parte de la información en la configuración de RO que se relaciona con los recursos de preámbulo ordenados, medios para generar un mensaje RACH de enlace ascendente que incluye un preámbulo basado al menos en parte en el índice de recursos de preámbulo y una carga útil asociada con un PUSCH unidad de recursos (PRU) mapeada al índice de recursos del preámbulo, y/o similares. En algunos aspectos, dichos medios pueden incluir uno o más componentes del UE 120 descritos en relación con la Fig. 2, como el controlador/procesador 280, el procesador de transmisión 264, el procesador TX MIMO 266, el MOD 254, la antena 252, el DEMOD 254, el detector MIMO 256, procesador de recepción 258 y/o similar.

[0044] Mientras que los bloques en la Fig. 2 se ilustran como componentes distintos, las funciones descritas con anterioridad con respecto a los bloques pueden implementarse en un único componente de hardware, software o combinación o en varias combinaciones de componentes. Por ejemplo, las funciones descritas con respecto al procesador de transmisión 264, el procesador de recepción 258 y/o el procesador TX MIMO 266 pueden ser realizadas por o bajo el control del controlador/procesador 280.

[0045] Como se indicó con anterioridad, la Fig. 2 se proporciona como un ejemplo. Otros ejemplos pueden diferir de lo descrito con respecto a la Fig. 2.

[0046] Un UE puede acceder a una red inalámbrica negociando una conexión con una estación base incluida en la red inalámbrica. Durante el establecimiento de la conexión, el UE y la estación base pueden sincronizar la conexión en la dirección de enlace descendente (por ejemplo, desde la estación base al UE) y en la dirección de enlace ascendente (por ejemplo, desde el UE a la estación base). Para sincronizar la conexión en la dirección del enlace descendente, el UE puede leer un bloque de señales de sincronización (SSB) que incluye varias señales de sincronización transmitidas desde la

estación base. Las señales de sincronización pueden incluir una señal de sincronización primaria (PSS), una señal de sincronización secundaria (SSS) y/o similares. El UE puede usar el PSS para determinar la temporización de símbolos en la dirección del enlace descendente, y puede usar el SSS para determinar un identificador físico de celda, asociado con la estación base, y la temporización de tramas.

[0047] Para sincronizar la conexión en la dirección del enlace ascendente, el UE y la estación base pueden realizar un procedimiento de RACH. Por ejemplo, en algunos casos, el UE y la estación base pueden realizar un procedimiento de RACH de cuatro pasos en donde el UE y la estación base pueden intercambiar cuatro comunicaciones RACH primarias. El UE puede transmitir a la estación base, una comunicación msg1 que puede incluir una comunicación de preámbulo RACH. La estación base puede responder a la comunicación msg1 con una comunicación msg2, que puede incluir una comunicación de respuesta de acceso aleatorio (RAR). El UE puede responder a la comunicación msg2 con una comunicación msg3, que puede incluir una comunicación de solicitud de conexión de control de recursos de radio (RRC). La estación base puede responder a la comunicación msg3 con una comunicación msg4, que puede incluir una comunicación de identificador de resolución de contención del elemento de control de capa (MAC-CE) de control de acceso al medio (MAC).

[0048] En algunos casos, el procedimiento de RACH de cuatro pasos puede no cumplir con los requisitos de baja latencia de los sistemas inalámbricos 5G/NR. En consecuencia, el UE y la estación base pueden usar un procedimiento de RACH de dos pasos para reducir la latencia al sincronizar la conexión en la dirección del enlace ascendente. En un procedimiento de RACH de dos pasos, el UE puede combinar la comunicación msg1 y la comunicación msg3 en una comunicación denominada comunicación msgA. La porción msg1 de la comunicación msgA puede denominarse porción de preámbulo de la comunicación msgA, y la porción msg3 de la comunicación msgA puede denominarse porción de carga útil de la comunicación msgA. El UE puede transmitir la parte msg1 y la parte msg3 secuencialmente (por ejemplo, según una configuración de multiplexación por división de tiempo (TDM)) y antes de recibir la comunicación msg2 y la comunicación msg4. La estación base puede recibir la comunicación msgA y puede transmitir una comunicación msgB, que puede incluir la comunicación msg2 y la comunicación msg4.

[0049] En algunos casos, como se ha descrito con anterioridad, la comunicación msgA puede incluir un preámbulo msgA y una carga útil msgA. En algunos casos, la carga útil de msgA se puede transmitir utilizando una unidad de recursos (PRU) de canal

compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) asignada a un preámbulo. Por ejemplo, un mapeo de preámbulo a PRU puede ser uno a uno, muchos a uno o uno a muchos. En consecuencia, en algunos casos, puede haber ineficiencias de programación (por ejemplo, sobrecarga de señalización) asociadas con la configuración de los recursos de PUSCH utilizados para transmitir la carga útil de msgA. Además, en algunos casos, puede haber una probabilidad inaceptablemente alta de colisiones en sistemas inalámbricos en los que se utiliza el procedimiento de RACH de dos pasos en conexión con técnicas de acceso múltiple no ortogonal (NOMA) y/o acceso aleatorio basado en contención (CBRA).

[0050] En consecuencia, algunos aspectos descritos en el presente documento proporcionan técnicas y aparatos para ordenar recursos de preámbulo y PUSCH y generar uno o más identificadores de cifrado para un procedimiento de RACH de dos pasos. Por ejemplo, se puede usar un procedimiento de ordenación determinista o semipersistente para recursos de preámbulo y/o PUSCH para simplificar la configuración de recursos de PUSCH mediante información del sistema (SI), señalización RRC y/o similares, lo que puede reducir la sobrecarga de señalización, reducir la complejidad de decodificación en la estación base, y/o similares. Además, algunos aspectos descritos en este documento proporcionan técnicas y aparatos para generar un identificador de codificación para una transmisión PUSCH (por ejemplo, una carga útil msgA) y una señal de referencia de demodulación (DMRS), que mitiga la interferencia entre celdas y/o dentro de la celda, reduce las probabilidades de colisión en sistemas inalámbricos que utilizan técnicas NOMA y/o CBRA, y/o similares.

[0051] La Fig. 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo de procedimiento de RACH 300 de dos pasos, de acuerdo con varios aspectos de la presente divulgación. Como se muestra en la Fig. 3, una estación base 110 y un UE 120 pueden comunicarse entre sí para realizar el procedimiento de RACH de dos pasos.

[0052] Como se muestra con el número de referencia 305, la estación base 110 puede transmitir, y el UE 120 puede recibir, uno o más bloques de señales de sincronización (SSB) e información de configuración de acceso aleatorio. En algunos aspectos, la información de configuración de acceso aleatorio puede transmitirse y/o indicarse en la información del sistema (por ejemplo, uno o más bloques de información del sistema (SIB) y/o similares) y/o un SSB, como para el acceso aleatorio basado en la contención. Adicional o alternativamente, la información de configuración de acceso aleatorio puede incluir una o más señales de referencia y/o información transmitida y/o indicada en uno o más mensajes de señalización de control de recursos de radio (RRC) y/o un mensaje

de orden de canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) que desencadena un procedimiento de RACH, como el acceso aleatorio sin contención. Además, como se describe con más detalle en otra parte del presente documento, la información de configuración de acceso aleatorio puede incluir información relacionada con una o más configuraciones de ocasiones RACH (RO), como información relacionada con uno o más recursos de preámbulo ordenados.

[0053] Como se muestra además mediante el número de referencia 310, el UE 120 puede realizar la sincronización de enlace descendente (DL) (por ejemplo, usando uno o más SSB), decodificar información del sistema (SI) y/o información de configuración RRC incluida en uno o más SIB, realizar una o más medidas de una o más señales de referencia, y/o similares. Basado al menos en parte en realizar la sincronización de enlace descendente, la decodificación de la información de configuración SI y/o RRC, y/o la medición de la(s) señal(es) de referencia, el UE 120 puede determinar uno o más parámetros para transmitir un mensaje de acceso aleatorio (RAM) en el procedimiento de RACH de dos pasos. Por ejemplo, el UE 120 puede determinar uno o más parámetros de transmisión del canal de acceso aleatorio físico (PRACH) que se utilizarán para transmitir la RAM, puede determinar uno o más parámetros para generar un preámbulo de la RAM, puede identificar uno o más recursos de enlace ascendente en que se va a transmitir la RAM, y/o similares.

[0054] Como se muestra mediante el número de referencia 315, el UE 120 puede transmitir y la estación base 110 puede recibir un preámbulo de RAM. Como se muestra con el número de referencia 320, el UE 120 puede transmitir y la estación base 110 puede recibir una carga útil de RAM. Como se muestra, el UE 120 puede transmitir el preámbulo de RAM y la carga útil de RAM a la estación base 110 como parte de un paso inicial (o primero) del procedimiento de RACH de dos pasos. En algunos aspectos, la RAM puede denominarse mensaje A, msgA, un primer mensaje, un mensaje inicial y/o similar en un procedimiento de RACH de dos pasos y/o similar. Además, en algunos aspectos, el preámbulo de RAM puede denominarse preámbulo de mensaje A, preámbulo de msgA, preámbulo, preámbulo de canal de acceso aleatorio físico (PRACH) y/o similar, y la carga útil de RAM puede denominarse como una carga útil de mensaje A, una carga útil de msgA, una carga útil y/o similares. En algunos aspectos, la RAM puede incluir algunos o todos los contenidos del mensaje 1 (msg1) y el mensaje 3 (msg3) de un procedimiento de RACH de cuatro pasos. Por ejemplo, el preámbulo de RAM puede incluir parte o todo el contenido del mensaje 1 (por ejemplo, un preámbulo PRACH), y la carga útil de RAM puede incluir parte o todo el contenido del mensaje 3.

Por ejemplo, en algunos aspectos, la carga útil de RAM puede incluir un identificador asociado con el UE 120, información de control de enlace ascendente, un elemento de control de capa de control de acceso al medio (MAC) (por ejemplo, un informe de margen de potencia, un informe de estado de memoria intermedia, un informe de falla de haz, un informe de estado de canal y/o similares), datos del plano de usuario, datos del plano de control y/o similares. Además, en algunos aspectos, el preámbulo de msgA y la carga útil de msgA pueden multiplexarse por división de tiempo (TDMed) entre sí, por lo que el preámbulo de msgA y la carga útil de msgA pueden transmitirse en símbolos separados basados, al menos en parte, en una multiplexación por división de tiempo (configuración TDM).

[0055] Como se muestra con el número de referencia 325, la estación base 110 puede recibir el preámbulo de RAM transmitido por el UE 120. Si la estación base 110 recibe y decodifica con éxito el preámbulo de RAM, la estación base 110 puede recibir y decodificar la carga útil de RAM.

[0056] Como se muestra con el número de referencia 330, la estación base 110 puede transmitir una respuesta de acceso aleatorio (RAR) (a veces denominada mensaje RAR). Como se muestra, la estación base 110 puede transmitir el mensaje RAR como parte de un segundo paso del procedimiento de RACH de dos pasos. En algunos aspectos, el mensaje RAR puede denominarse mensaje B, msgB o un segundo mensaje en un procedimiento de RACH de dos pasos. El mensaje RAR puede incluir parte o todo el contenido del mensaje 2 (msg2) y el mensaje 4 (msg4) de un procedimiento de RACH de cuatro pasos. Por ejemplo, el mensaje RAR puede incluir el identificador de preámbulo de PRACH detectado, el identificador de UE detectado, un valor de avance de tiempo, información de resolución de disputas y/o similares.

[0057] Como se muestra con el número de referencia 335, como parte del segundo paso del procedimiento de RACH de dos pasos, la estación base 110 puede transmitir un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) para el RAR (por ejemplo, para incluir algunos o todos los contenidos de msg2 del procedimiento de RACH de cuatro pasos). La comunicación PDCCH puede programar un canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) que incluye el RAR (por ejemplo, para incluir algunos o todos los contenidos de msg4 del procedimiento de RACH de cuatro pasos). Por ejemplo, la comunicación PDCCH puede indicar una asignación de recursos (por ejemplo, en información de control de enlace descendente (DCI)) para la comunicación PDSCH.

[0058] Como se muestra con el número de referencia 340, como parte del segundo

paso del procedimiento de RACH de dos pasos, la estación base 110 puede transmitir la comunicación PDSCH para el RAR, según lo programado por la comunicación PDCCH. El RAR puede incluirse en una unidad de datos de protocolo (PDU) de control de acceso al medio (MAC) de la comunicación PDSCH. Como se muestra con el número de referencia 345, el UE puede transmitir retroalimentación de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) a la estación base 110 a través de un canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) en función de si el UE 120 recibe y decodifica con éxito el mensaje RAR. Por ejemplo, la retroalimentación HARQ puede incluir un acuse de recibo (ACK) en los casos en que el UE 120 recibe y decodifica con éxito el mensaje RAR, o un acuse de recibo negativo (NACK) en los casos en que el UE 120 no puede recibir y/o decodificar correctamente el mensaje RAR.

[0059] Como se indicó con anterioridad, la Fig. 3 se proporciona como un ejemplo. Otros ejemplos pueden diferir de lo descrito con respecto a la Fig. 3.

[0060] La Fig. 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de mensaje de acceso aleatorio 400 que incluye un preámbulo y una carga útil, de acuerdo con varios aspectos de la presente descripción. Como se muestra, el mensaje de acceso aleatorio 400 del procedimiento de RACH de dos pasos puede incluir un preámbulo y una carga útil, como se describió con anterioridad. El preámbulo puede incluir una señal de preámbulo PRACH y un primer tiempo de guardia (mostrado como GT #1, con una duración de T_G). La carga útil puede incluir una señal de referencia de demodulación (DMRS) y/o una comunicación de canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH), así como un segundo tiempo de protección (mostrado como GT #2, con una duración de T_G). Como se muestra además en la Fig. 4, la transmisión del preámbulo y la transmisión de la carga útil pueden estar separadas en el tiempo por un tiempo de protección de transmisión (mostrado como TxG, con una duración de T_g).

[0061] Como se muestra adicionalmente en la Fig. 4, y por el número de referencia 405, el UE puede seleccionar una secuencia RO y una secuencia PRACH para usar para transmitir el preámbulo msgA. Por ejemplo, como se describe con más detalle en otra parte del presente documento, el UE puede seleccionar el RO y la secuencia PRACH basándose, al menos en parte, en uno o más RO compartidos que están configurados por una estación base para el procedimiento de RACH de dos pasos y el procedimiento de RACH de cuatro pasos, uno o más RO dedicados que están configurados por la estación base para el procedimiento de RACH de dos pasos, y/o similares. Además, en algunos aspectos, la estación base puede configurar un conjunto ordenado de recursos de preámbulo en los RO compartidos y/o dedicados, y el UE puede seleccionar la

secuencia PRACH basándose al menos en parte en el conjunto ordenado de recursos de preámbulo. Como se muestra además en la Fig. 4, y por el número de referencia 410, el UE puede seleccionar un conjunto de recursos DMRS y ocasiones PUSCH para usar para transmitir la carga útil msgA. Por ejemplo, como se describe con más detalle en este documento, el UE puede seleccionar el conjunto de recursos DMRS/o y ocasiones PUSCH basándose al menos en parte en un mapeo de unidad de recursos (PRU) de preámbulo a PUSCH. Además, en algunos aspectos, el UE puede seleccionar múltiples PRU para admitir saltos de frecuencia, repetición de una parte PUSCH de una carga útil msgA y/o similares.

[0062] Como se indicó con anterioridad, la Fig. 4 se proporciona como un ejemplo. Otros ejemplos pueden diferir de lo descrito con respecto a la Fig. 4.

[0063] La Fig. 5 es un diagrama de bloques que ilustra mapeos de ejemplo 500 entre un preámbulo y una PRU, de acuerdo con varios aspectos de la presente descripción. En algunos aspectos, las asignaciones de ejemplo 500 que se muestran en la Fig. 5 pueden usarse en un procedimiento de RACH de dos pasos en donde un mensaje de enlace ascendente inicial (msgA) incluye un preámbulo y una carga útil, y la carga útil puede transmitirse usando una PRU que es asignado al preámbulo. Por ejemplo, como se describió con anterioridad, el preámbulo y la carga útil se transmiten por separado según una configuración TDM. En consecuencia, las asignaciones de ejemplo 500 que se muestran en la Fig. 5 pueden usarse para definir una relación entre un preámbulo y una carga útil asociada con un msgA (por ejemplo, el UE puede seleccionar un preámbulo para transmitir en msgA, y puede seleccionar además una PRU para usar para transmitir la carga útil basada en el preámbulo seleccionado).

[0064] Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 5, y por el número de referencia 505, el preámbulo y la PRU pueden tener un mapeo uno a uno, en cuyo caso la PRU a usar es determinista. En algunos aspectos, el mapeo uno a uno puede usarse para casos de uso típicos de RACH (por ejemplo, para sincronizar una conexión entre el UE y la estación base en una dirección de enlace descendente durante el establecimiento de la conexión). En otro ejemplo, como se muestra con el número de referencia 510, el preámbulo y la PRU pueden tener un mapeo de uno a muchos, en donde el UE puede seleccionar una PRU de múltiples PRU que se asignan a un preámbulo individual. En algunos aspectos, el mapeo de uno a muchos se puede aplicar en casos de uso de RACH, como saltos de PUSCH, transmisión de información de control de enlace ascendente (por ejemplo, retroalimentación de HARQ, solicitudes de programación, información de estado del canal y/o similares), repetición de carga útil de PUSCH, y/o

similares. En otro ejemplo, como se muestra con el número de referencia 515, el preámbulo y la PRU pueden tener un mapeo de muchos a uno, en donde el UE puede seleccionar de forma determinista una PRU particular que se asigna a múltiples preámbulos en función de que el UE seleccione uno de los múltiples preámbulos que se asignan a la PRU en particular. En algunos aspectos, el mapeo de muchos a uno se puede aplicar en casos de uso de RACH, como usar el preámbulo para indicar un esquema de codificación de modulación (MCS), realizar una transmisión PUSCH asíncrona y/o similares.

[0065] Como se indicó con anterioridad, la Fig. 5 se proporciona como un ejemplo. Otros ejemplos pueden diferir de lo descrito con respecto a la Fig. 5.

[0066] La Fig. 6 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo 600 de una ocasión de RACH (RO) compartida entre un procedimiento de RACH de dos pasos y un procedimiento de RACH de cuatro pasos, de acuerdo con varios aspectos de la presente descripción. Por ejemplo, en algunos aspectos, una red inalámbrica puede admitir tanto el procedimiento de RACH de dos pasos como el procedimiento de RACH de cuatro pasos, y uno o más RO pueden compartirse entre el procedimiento de RACH de dos pasos y el procedimiento de RACH de cuatro pasos (por ejemplo, para programar la eficiencia). En general, como se ha descrito con anterioridad, una operación común que se comparte entre el procedimiento de RACH de dos pasos y el procedimiento de RACH de cuatro pasos incluye la transmisión de preámbulos. En consecuencia, tanto en el procedimiento de RACH de dos pasos como en el procedimiento de RACH de cuatro pasos, el UE puede seleccionar una secuencia de preámbulo de un RO particular, que puede definirse de acuerdo con los recursos de tiempo y frecuencia. Por ejemplo, un RO particular generalmente puede incluir hasta 64 secuencias de preámbulo, que pueden asignarse entre el procedimiento de RACH de dos pasos y el procedimiento de RACH de cuatro pasos en el caso de un RO compartido (por ejemplo, 32 secuencias de preámbulo para el procedimiento de RACH de dos pasos y 32 secuencias de preámbulo para el procedimiento de RACH de cuatro pasos).

[0067] Como resultado, en algunos casos, un primer UE que realiza el procedimiento de RACH de dos pasos puede seleccionar un preámbulo msgA de un RO que se comparte entre el procedimiento de RACH de dos pasos y el procedimiento de RACH de cuatro pasos, y un segundo UE que realiza el procedimiento de RACH de cuatro pasos puede seleccionar un preámbulo msg1 del mismo RO. Sin embargo, como se describió con anterioridad, el preámbulo msgA generalmente va seguido de una transmisión de carga útil msgA, mientras que el preámbulo msg1 incluye solo una

transmisión de preámbulo. En consecuencia, cuando una estación base envía un mensaje de respuesta (por ejemplo, un msgB) al primer UE que realiza el procedimiento de RACH de dos pasos y un segundo mensaje (por ejemplo, msg2) al segundo UE que realiza el procedimiento de RACH de cuatro pasos, una o más técnicas se pueden utilizar para diferenciar el primer UE del segundo UE.

[0068] Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 6, una comunicación msg2 en el procedimiento de RACH de cuatro pasos puede incluir información de control de enlace descendente (DCI) transmitida a través de un PDCCH, un PDSCH y/o similar, y la DCI msg2 puede estar asociado con un código de redundancia cíclica (CRC) enmascarado por un identificador temporal de red de radio de acceso aleatorio (RA-RNTI), que puede determinarse de la siguiente manera:

$$\text{RA-RNTI} = 1 + s_id + 14 \times t_id + 14 \times 80 \times f_id + 14 \times 80 \times 8 \times ul_carrier_id$$

en donde s_id es un índice de un primer símbolo OFDM de un PRACH específico (por ejemplo, $0 \leq s_id < 14$), t_id es un índice de un primer intervalo del PRACH especificado en una trama del sistema (por ejemplo, $0 \leq t_id < 80$), f_id es un índice de un PRACH especificado en un dominio de frecuencia (por ejemplo, $0 \leq f_id < 8$), y $ul_carrier_id$ es una portadora de enlace ascendente utilizada para la transmisión del preámbulo PRACH (por ejemplo, cero (0) para una portadora de enlace ascendente normal (NUL) y una (1) para una portadora de enlace ascendente suplementario (SUL)). Como resultado, un rango de RA-RNTI puede ser de 1 a 17920 ([1, 17920]).

[0069] En algunos aspectos, como se muestra en el número de referencia 605, un RNTI utilizado para enmascarar DCI asociado con una comunicación msgB (msgB-RNTI) puede derivarse de un RA-RNTI asociado con una comunicación msg2, para evitar la ambigüedad entre el RA-RNTI y el msgB-RNTI. Por ejemplo, para un UE en un estado inactivo o inactivo de RRC, un msgB PDCCH puede dirigirse al msgB-RNTI, que puede ser un identificador específico del UE dirigido individualmente al UE o un identificador de grupo dirigido a un grupo de UE que comparten un determinado RO. En general, el msgB-RNTI se puede definir mediante la suma de un RA-RNTI y un desplazamiento distinto de cero, de la siguiente manera:

$$\text{msgB-RNTI} = \text{RA-RNTI} + 14 \times 80 \times 8 \times 2 \times (\text{mod}(rf_id, 2) + 1)$$

en donde rf_id es un índice de trama de radio asociado con la transmisión msgB PDCCH. De esta manera, el RA-RNTI no se superpone con el msgB-RNTI, lo que evita la ambigüedad en la decodificación de PDCCH cuando un RO particular se comparte entre el procedimiento de RACH de dos pasos y el procedimiento de RACH de cuatro pasos.

[0070] Como se indicó con anterioridad, la Fig. 6 se proporciona como un ejemplo. Otros ejemplos pueden diferir de lo descrito con respecto a la Fig. 6.

[0071] Las Fig. 7A-7C son diagramas que ilustran una implementación de ejemplo 700 de preámbulo de orden y recursos de PUSCH y generación de uno o más identificadores de cifrado para un procedimiento de RACH de dos pasos, de acuerdo con varios aspectos de la presente divulgación. Como se muestra en las Fig. 7A-7C, un UE y una estación base pueden realizar varias operaciones que se relacionan con la orden de preámbulos y recursos de PUSCH y la generación de uno o más identificadores de cifrado para el procedimiento de RACH de dos pasos.

[0072] Como se muestra en la Fig. 7A, y por el número de referencia 710, la estación base puede transmitir, y el UE puede recibir, una configuración de RO que incluye información relacionada con los recursos de preámbulo ordenados para el procedimiento de RACH de dos pasos (por ejemplo, a través de RRC señalización, señalización de información del sistema u otra señalización adecuada de capa superior). En algunos aspectos, la configuración de RO puede relacionarse con uno o más RO compartidos entre el procedimiento de RACH de dos pasos y el procedimiento de RACH de cuatro pasos y/o uno o más RO dedicados al procedimiento de RACH de dos pasos. Además, en algunos aspectos, la configuración de RO puede ordenar los recursos de preámbulo en los RO compartidos y los RO dedicados conjuntamente (por ejemplo, se aplican los mismos procedimientos de orden a los RO compartidos y los RO dedicados), o la configuración de RO puede ordenar los recursos de preámbulo en las RO compartidas y las RO dedicadas por separado (por ejemplo, se pueden aplicar diferentes procedimientos de orden a las RO compartidas y las RO dedicadas).

[0073] En algunos aspectos, en los casos en que la configuración de RO se relaciona con uno o más RO que se comparten entre el procedimiento de RACH de dos pasos y el procedimiento de RACH de cuatro pasos, las secuencias de preámbulo pueden dividirse o asignarse de otro modo al procedimiento de RACH de dos pasos y el procedimiento de RACH de cuatro pasos para garantizar que los UE que realizan el procedimiento de RACH de dos pasos y los UE que realizan el procedimiento de RACH de cuatro pasos utilizan diferentes secuencias de preámbulo. Además, en algunos aspectos, los índices de los recursos de preámbulo ordenados pueden repetirse en diferentes períodos de asociación SSB-RO. Por ejemplo, en NR, las SSB se transmiten generalmente utilizando técnicas de formación de haz, por lo que las SSB formadas por haz pueden tener una periodicidad. Además, puede haber una asociación entre SSB y RO, que también puede ser periódica. En consecuencia, debido a que generalmente

hay una cantidad finita de índices de recursos de preámbulo, los índices de recursos de preámbulo pueden reciclarse o repetirse de otro modo en diferentes períodos de asociación SSB-RO.

[0074] Como se muestra adicionalmente en la Fig. 7A, y por el número de referencia 720, el UE puede generar un índice de recursos de preámbulo msgA basado al menos en parte en la información de configuración de RO relacionada con los recursos de preámbulo ordenados. Por ejemplo, en algunos aspectos, la información de configuración de RO puede indicar que los recursos de preámbulo de msgA deben ordenarse secuencialmente en diferentes dominios por varios parámetros, que pueden incluir uno o más parámetros en un dominio de código, uno o más parámetros en un dominio de frecuencia, uno o más parámetros en un dominio de tiempo, y/o similares. Por ejemplo, en algunos aspectos, se puede usar un primer parámetro (X) para ordenar los recursos de preámbulo msgA en el dominio del código de acuerdo con un orden creciente de índices de secuencia de preámbulo dentro de un RO particular, en donde $0 \leq X \leq \text{max_preamble_sequences} - 1$, en donde max_preamble_sequences es una cantidad de secuencias de preámbulo configuradas (por ejemplo, 64). Además, se puede usar un segundo parámetro (Y) para ordenar los recursos de preámbulo de msgA en el dominio de la frecuencia de acuerdo con un orden creciente de índices de recursos de frecuencia para los RO multiplexados por división de frecuencia, en donde $0 \leq Y \leq \text{max_number_FDM_RO} - 1$, en donde max_number_FDM_RO es configurada por una capa superior (por ejemplo, señalización RRC) y define una cantidad máxima de RO que pueden multiplexarse por división de frecuencia (por ejemplo, hasta 8). Además, se puede usar un tercer parámetro (Z) para ordenar los recursos de preámbulo de msgA en el dominio del tiempo de acuerdo con un orden creciente de índices de recursos de tiempo para los RO que están multiplexados por división de tiempo dentro de un intervalo PRACH, en donde $0 \leq Z \leq \text{max_number_TDM_RO} - 1$, en donde max_number_TDM_RO está configurado por una capa superior y define una cantidad máxima de RO que pueden multiplexarse por división de frecuencia. En algunos aspectos, también se puede usar un cuarto parámetro (W) para ordenar los recursos del preámbulo msgA en el dominio del tiempo de acuerdo con un orden creciente de los índices de intervalo PRACH, en donde $0 \leq W \leq \text{max_number_RACH_slot} - 1$, en donde max_number_RACH_slot está configurado por un mayor capa y define una cantidad máxima de intervalos RACH, cada uno de los cuales puede incluir una cantidad de RO multiplexados por división de tiempo hasta max_number_TDM_RO.

[0075] En consecuencia, los procedimientos de ordenamiento pueden indicar

generalmente que los recursos de preámbulo de msgA deben ordenarse secuencialmente por el primer parámetro (X) en el dominio del código, seguido por el segundo parámetro (Y) en el dominio de la frecuencia, seguido por el tercer parámetro (Z) en el dominio del tiempo, seguido del cuarto parámetro (W) en el dominio del tiempo. En algunos aspectos, para generar el índice de recursos de preámbulo, el UE puede seleccionar valores para X, Y, Z y W sujeto a las restricciones descritas con anterioridad. En algunos aspectos, el UE puede generar el índice de recursos de preámbulo utilizando una función que aplica diferentes pesos a cada uno de los parámetros X, Y, Z y W. Por ejemplo, en algunos aspectos, el UE puede generar el índice de recursos de preámbulo utilizando la siguiente función:

$$\text{Preamble_Resource_Index} = X + 64 * Y + 2^{([6 + \log_2(\text{max_number_FDM_RO})])} * Z + 2^{(6 + [\log_2(\text{max_number_FDM_RO})] + [\log_2(\text{max_number_TDM_RO})])} * W$$

[0076] En consecuencia, la función anterior puede proporcionar una combinación ponderada lineal basada al menos en parte en los valores que el UE selecciona para X, Y, Z y W, y el índice de recursos del preámbulo puede ser diferente para diferentes UE siempre que los valores seleccionados para X, Y, Z y W difieren en al menos una dimensión.

[0077] Como se muestra adicionalmente en la Fig. 7A, y por el número de referencia 730, el UE puede configurar uno o más recursos de PUSCH para una carga útil msgA basada al menos en parte en un mapeo de preámbulo a PRU y una ordenación de PRU. Por ejemplo, como se describió con anterioridad, la carga útil de msgA puede transmitirse después del preámbulo de msgA, y la carga útil de msgA puede asignarse a una PRU. En consecuencia, como se describe en este documento, el UE puede seguir uno o más procedimientos de orden para un índice de recursos de PUSCH para configurar los recursos de PUSCH para la carga útil de msgA en función, al menos en parte, de múltiples configuraciones de PRU que pueden admitirse en recursos de tiempo y frecuencia preconfigurados para la carga útil msgA. Por ejemplo, diferentes UE pueden transmitir la carga útil de msgA usando diferentes cantidades de bloques de recursos (RB) (por ejemplo, tres RB, seis RB y/o similares), y el mapeo de preámbulo a PRU y un orden de PRU pueden basarse al menos en parte en las diferentes configuraciones de PRU que son compatibles con la carga útil de msgA.

[0078] En algunos aspectos, en los casos en que los recursos de PUSCH de msgA están configurados para múltiples PRU que tienen el mismo tipo, una PRU de msgA

puede indexarse de acuerdo con un índice de recursos del preámbulo de msgA seleccionado por el UE cuando el mapeo de preámbulo a PRU es de uno a uno o de muchos a uno (por ejemplo, en los casos en que la PRU asignada a un preámbulo es determinista, dado un preámbulo particular). Adicional o alternativamente, en los casos en que la asignación de preámbulo a PRU es de uno a muchos (por ejemplo, varias PRU se asignan al mismo preámbulo), el índice de la PRU msgA puede basarse en el grupo de PRU asociado con la mismo preámbulo, que puede basarse en el índice de recursos del preámbulo msgA seleccionado por el UE.

[0079] En algunos aspectos, en los casos en que los recursos msgA PUSCH están configurados para múltiples PRU que tienen diferentes tipos, un orden de las PRU puede depender de si los diferentes tipos de PRU se superponen en uno o más recursos de tiempo y/o frecuencia. Por ejemplo, en los casos en que dos o más tipos de PRU se superponen en uno o más recursos de tiempo y/o frecuencia, las PRU superpuestas pueden ordenarse de acuerdo con un esquema de codificación de modulación ascendente (MCS) (por ejemplo, con una PRU asociada a una tasa de código más baja ordenada antes de una PRU asociada con una tasa de código más alta), un tamaño de bloque de transporte ascendente (TBS) (por ejemplo, con una PRU asociada con un TBS más pequeño ordenada antes de una PRU asociada con un TBS más grande), y/o similares. Alternativamente, en los casos en que los diferentes tipos de PRU no se superponen en recursos de tiempo y/o frecuencia, las PRU que no se superponen pueden ordenarse según ocasiones de frecuencia ascendente (por ejemplo, RB o grupos de RB (RBG)), ocasiones de tiempo (por ejemplo, símbolos o ranuras), y/o similares.

[0080] Como se muestra en la Fig. 7B, y por el número de referencia 740, el UE puede generar un identificador de cifrado para la carga útil de msgA basándose, al menos en parte, en una combinación ponderada lineal de parámetros. En algunos aspectos, en una primera técnica, la combinación ponderada lineal de parámetros puede basarse al menos en parte en un RA-RNTI (R_{ID}), un índice de secuencia de preámbulo (P_{ID}), y una capa superior identificador de cifrado de datos configurado (n_{ID}) (por ejemplo, un identificador de celda, que puede indicarse en un parámetro de capa superior, como msgA-dataScramblingIdentity), con segmentos no superpuestos en la expansión de bits del identificador de cifrado. Por ejemplo, en la primera técnica, el identificador de cifrado puede determinarse de la siguiente manera:

$$c_{init} = n_{ID}^{msgA-PUSCH} = 2^{C1} \times R_{ID} + 2^{C2} \times P_{ID} + 2^{C3} \times n_{ID}$$

en donde C1, C2, C3 son números enteros no negativos que pueden tener diferentes

valores para aplicar diferentes pesos a los parámetros R_{ID} , P_{ID} , y n_{ID} , $n_{ID}^{msgA-PUSCH}$ es el identificador de cifrado y c_{init} es un valor que se usa para inicializar un generador de secuencia de ruido pseudoaleatorio (PN), que puede ser igual al identificador de cifrado. Por ejemplo, en algunos aspectos, C1 puede tener un valor de dieciséis (16), C2 puede tener un valor de diez (10) y C3 puede tener un valor de cero (0) tal que:

$$c_{init} = n_{ID}^{msgA-PUSCH} = 2^{16} \times R_{ID} + 2^{10} \times P_{ID} + n_{ID}$$

[0081] En otro ejemplo, C1 puede tener un valor de dieciséis (16), C2 puede tener un valor de cero (0) y C3 puede tener un valor de seis (6) tal que:

$$c_{init} = n_{ID}^{msgA-PUSCH} = 2^{16} \times R_{ID} + P_{ID} + 2^6 \times n_{ID}$$

[0082] Alternativamente, en una segunda técnica, la combinación ponderada lineal de parámetros puede basarse al menos en parte en un RA-RNTI truncado (R_{ID}^*) además del índice de secuencia de preámbulo (P_{ID}) y el identificador de cifrado de datos configurados de capa superior (n_{ID}). En este caso, el identificador de cifrado puede determinarse de la siguiente manera:

$$c_{init} = n_{ID}^{msgA-PUSCH} = 2^{C1} \times R_{ID}^* + 2^{C2} \times P_{ID} + 2^{C3} \times n_{ID}$$

en donde R_{ID}^* trunca R_{ID} para incluir solo un conjunto de uno o más bits más significativos.

[0083] En consecuencia, en la Fig. 7B, el número de referencia 750 ilustra una función de identificador de cifrado de ejemplo basada al menos en parte en la primera y segunda técnicas descritas con anterioridad. Por ejemplo, como se muestra, cada uno de los parámetros ingresados a la función puede tener uno o más bits más significativos (MSB) desplazados en diferentes cantidades en función de los enteros no negativos correspondientes, C1-C3, y después de que los MSB se hayan desplazado, los valores correspondientes pueden introducirse en un multiplexor. Como se muestra además en la Fig. 7B, el multiplexor puede generar el identificador de cifrado, $n_{ID}^{msgA-PUSCH}$, que es una suma de los tres términos ponderados en las fórmulas proporcionadas con anterioridad. En consecuencia, el identificador de cifrado se usa para inicializar un generador de secuencias de PN, que produce una salida que se usa para codificar uno o más bits en la carga útil msgA.

[0084] Como se muestra en la Fig. 7C, y por el número de referencia 760, el UE puede generar un identificador de cifrado para un DMRS asociado con el msgA basado al menos en parte en el identificador de cifrado generado para la carga útil de msgA. En particular, para reducir la probabilidad de colisión de DMRS para el acceso aleatorio basado en contención, se puede aumentar el tamaño de un grupo para los recursos de

DMRS utilizando el identificador de cifrado generado para la carga útil de msgA para una forma de onda PUSCH, que puede usar el prefijo cíclico OFDM (CP-OFDM), OFDM ensanchado por transformada de Fourier discreta (DFT-s-OFDM), y/o similares. En algunos aspectos, el identificador de cifrado utilizado para una secuencia DMRS puede ser una función del RA-RNTI, el índice de secuencia de preámbulo, el identificador de celda y uno o más parámetros dependientes del tiempo asociados con la forma de onda PUSCH utilizada para transmitir la carga útil msgA. Por ejemplo, en los casos en que la precodificación de transformación no está habilitada para la forma de onda PUSCH (por ejemplo, la forma de onda PUSCH usa CP-OFDM), se puede inicializar un generador de secuencia PN para la secuencia DMRS utilizando una semilla basada, al menos en parte, en el identificador de cifrado generado para la carga útil msgA, un intervalo o índice de símbolo, un índice de símbolo OFDM y/o similares. Adicional o alternativamente, en los casos en que la precodificación de transformación está habilitada para la forma de onda PUSCH (por ejemplo, la forma de onda PUSCH usa DFT-s-OFDM), se pueden configurar varios grupos de secuencias base DMRS para una celda y se pueden generar índices de grupo como una función de un patrón de salto dependiente del tiempo, el identificador de celda, el RA-RNTI, el índice de secuencia de preámbulo, el identificador de cifrado generado para la carga útil de msgA y/o similares.

[0085] Como se muestra adicionalmente en la Fig. 7C, y por el número de referencia 770, el UE puede generar msgA basado al menos en parte en el índice de recursos de preámbulo de msgA, los recursos de PUSCH configurados para la carga útil de msgA, el identificador de cifrado para el msgA carga útil, el identificador de cifrado para el DMRS y/o similares. Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 7C, el UE puede seleccionar un preámbulo PRACH, que se puede ingresar a un bloque de mapeo de recursos de radio. Además, en algunos aspectos, una carga útil y un CRC para la transmisión de msgA pueden introducirse en un bloque de cifrado de bits, que puede cifrar uno o más bits de la carga útil y/o el CRC de acuerdo con el identificador de cifrado (por ejemplo, después de aplicar la codificación de canal y ajuste de velocidad a la carga útil y CRC). Los bits codificados de la carga útil y/o el CRC pueden introducirse en un multiplexor (por ejemplo, después de aplicar modulación lineal, precodificación de transformación, una transformación rápida de Fourier inversa (IFFT) y/o similar a los bits codificados) junto con la información de control de enlace ascendente para transmitir en el msgA PUSCH y un DMRS que se genera basándose al menos en parte en un mapeo de preámbulo a PRU. Además, como se describió con anterioridad, los bits del DMRS se pueden cifrar utilizando un identificador de cifrado que se basa, al menos en parte,

en el identificador de cifrado utilizado para cifrar los bits de la carga útil y/o CRC. En consecuencia, se puede proporcionar una salida del multiplexor al bloque de mapeo de recursos de radio, que genera el msgA basado al menos en parte en el preámbulo PRACH y la salida del multiplexor.

[0086] Como se muestra además en la Fig. 7C, y por el número de referencia 780, el UE puede transmitir el msgA en un RO compartido o dedicado configurado por la estación base. Por ejemplo, como se describió con anterioridad, el UE puede transmitir el preámbulo msgA en un primer símbolo y posteriormente transmitir la carga útil msgA en un segundo símbolo. En algunos aspectos, como se describe en otra parte del presente, la carga útil puede llevar un identificador único asociado con el UE, un MAC-CE (por ejemplo, un informe de margen de potencia, un informe de estado del búfer, un informe de falla del haz, un informe de estado del canal y/ o similares), datos del plano de usuario, datos del plano de control y/o similares. Como se muestra además en la Fig. 7C, y por el número de referencia 790, la estación base puede transmitir, y el UE puede recibir, un msgB desde la estación base como respuesta a las transmisiones de msgA. Por ejemplo, en algunos aspectos, el msgB puede ser un mensaje de enlace descendente que incluye un PDCCH con un CRC enmascarado por un RNTI y un PDSCH que transporta al menos una parte del identificador asociado con el UE. Por ejemplo, el RNTI que enmascara el CRC del PDCCH puede ser un identificador específico de UE dirigido individualmente al UE o un identificador de grupo dirigido a un grupo de UE que comparten un RO particular. En el primer caso, el RNTI puede basarse, al menos en parte, en el identificador de cifrado generado para la carga útil de msgA (o PUSCH), el identificador de cifrado generado para el DMRS asociado con la comunicación de msgA, el índice de recursos de preámbulo, el identificador asociado con la UE, y/o similares. En el último caso, cuando el RNTI que enmascara el CRC del PDCCH es un identificador de grupo dirigido a un grupo de UE que comparten un RO particular, el RNTI puede basarse, al menos en parte, en un índice de recursos asociado con el RO particular compartido por el grupo de UE, un índice de recursos de tiempo y frecuencia común asociado con una o más PRU compartidas por el grupo de UE, un índice de recursos de DMRS común compartido por el grupo de UE, un índice de recursos de tiempo y frecuencia asociado con el msgB, y/o similares.

[0087] Como se indicó con anterioridad, las Fig. 7A-7C se proporcionan como ejemplo. Otros ejemplos pueden diferir de lo que se describe con respecto a las Fig. 7A-7C.

[0088] La Fig. 8 es un diagrama que ilustra un proceso de ejemplo 800 realizado, por ejemplo, por un UE, de acuerdo con varios aspectos de la presente divulgación. El

proceso de ejemplo 800 es un ejemplo en donde un UE (por ejemplo, el UE 120 y/o similar) realiza operaciones relacionadas con la ordenación de preámbulos y recursos de PUSCH y genera uno o más identificadores de cifrado para un procedimiento de RACH de dos pasos.

[0089] Como se muestra en la Fig. 8, en algunos aspectos, el proceso 800 puede incluir recibir, desde una estación base una configuración de RO que incluye información relacionada con los recursos de preámbulo ordenados (bloque 810). Por ejemplo, el UE puede recibir (por ejemplo, usando la antena 252, DEMOD 254, detector MIMO 256, procesador de recepción 258, controlador/procesador 280, memoria 282 y/o similares), desde una estación base, una configuración de RO que incluye información relacionada con los recursos de preámbulo ordenados, como se describió con anterioridad.

[0090] Como se muestra adicionalmente en la Fig. 8, en algunos aspectos, el proceso 800 puede incluir la generación de un índice de recursos de preámbulo de acuerdo con una pluralidad de parámetros que se seleccionan en función, al menos en parte, de la información en la configuración de RO que se relaciona con los recursos de preámbulo ordenados (bloque 820). Por ejemplo, el UE puede generar (por ejemplo, utilizando el controlador/procesador 280, la memoria 282 y/o similares) un índice de recursos de preámbulo de acuerdo con una pluralidad de parámetros que se seleccionan en función, al menos en parte, de la información en la configuración de RO que se relaciona con los recursos de preámbulo ordenados, como se describió con anterioridad.

[0091] Como se muestra además en la Fig. 8, en algunos aspectos, el proceso 800 puede incluir la generación de un mensaje RACH de enlace ascendente que incluye un preámbulo basado al menos en parte en el índice de recursos de preámbulo y una carga útil asociada con una PRU mapeada al índice de recursos del preámbulo (bloque 830). Por ejemplo, el UE puede generar (por ejemplo, usando el controlador/procesador 280, la memoria 282 y/o similar) un mensaje RACH de enlace ascendente que incluye un preámbulo basado al menos en parte en el índice de recursos del preámbulo y una carga útil asociada con una PRU mapeada al índice de recursos del preámbulo, como se describió con anterioridad.

[0092] El proceso 800 puede incluir aspectos adicionales, como cualquier aspecto único o cualquier combinación de aspectos descritos a continuación y/o en relación con uno o más procesos descritos en otra parte del presente documento.

[0093] En un primer aspecto, la información en la configuración de RO se relaciona con uno o más RO dedicados a un procedimiento de RACH de dos pasos o uno o más RO compartidos entre el procedimiento de RACH de dos pasos y un procedimiento de

RACH de cuatro pasos.

[0094] En un segundo aspecto, solo o en combinación con el primer aspecto, la información relacionada con los recursos de preámbulo ordenados incluye uno o más índices que se repiten en diferentes periodos de asociación SSB-RO.

[0095] En un tercer aspecto, solo o en combinación con uno o más de los aspectos primero y segundo, la información relacionada con los recursos de preámbulo ordenados indica que los recursos de preámbulo se ordenan secuencialmente en función, al menos en parte, de los índices de secuencia de preámbulo dentro de un RO, índices de recursos de frecuencia para un conjunto de RO asociados con una configuración FDM, índices de recursos de tiempo para un conjunto de RO asociados con una configuración TDM dentro de una ranura PRACH y un conjunto de índices de ranura PRACH.

[0096] En un cuarto aspecto, solo o en combinación con uno o más de los aspectos primero a tercero, la pluralidad de parámetros usados para generar el índice de recursos de preámbulo incluyen un primer parámetro seleccionado de los índices de secuencia de preámbulo dentro del RO, un segundo parámetro seleccionado de los índices de recursos de frecuencia para el conjunto de RO asociados con la configuración FDM, un tercer parámetro seleccionado de los índices de recursos de tiempo para el conjunto de RO asociados con la configuración TDM, y un cuarto parámetro seleccionado del conjunto de índices de intervalo PRACH.

[0097] En un quinto aspecto, solo o en combinación con uno o más de los aspectos primero a cuarto, el índice de recursos de preámbulo se genera basándose al menos en parte en una función que aplica diferentes pesos a los parámetros respectivos de la pluralidad de parámetros.

[0098] En un sexto aspecto, solo o en combinación con uno o más de los aspectos primero a quinto, la configuración de PRU asociada con la carga útil es una de múltiples configuraciones de PRU asociadas con recursos de tiempo y frecuencia que están configuradas para el mensaje RACH de enlace ascendente.

[0099] En un séptimo aspecto, solo o en combinación con uno o más de los aspectos primero a sexto, las múltiples configuraciones de PRU se indexan basándose al menos en parte en índices asociados con los recursos de preámbulo ordenados.

[00100] En un octavo aspecto, solo o en combinación con uno o más de los aspectos primero a séptimo, generar el mensaje RACH de enlace ascendente incluye ordenar las múltiples configuraciones de PRU de acuerdo con uno o más criterios, y seleccionar la configuración de PRU asociada con la carga útil de las múltiples configuraciones de

PRU basadas, al menos en parte, en la orden.

[00101] En un noveno aspecto, solo o en combinación con uno o más de los aspectos primero a octavo, el uno o más criterios utilizados para ordenar las múltiples configuraciones de PRU incluyen uno o más de un esquema de codificación de modulación ascendente o un tamaño de bloque de transporte ascendente, basado al menos en parte en las múltiples configuraciones de PRU que se superponen en uno o más de los recursos de tiempo o frecuencia.

[00102] En un décimo aspecto, solo o en combinación con uno o más de los aspectos primero a noveno, el uno o más criterios utilizados para ordenar las múltiples configuraciones de PRU incluyen una o más ocasiones de frecuencia ascendente u ocasiones de tiempo ascendente, con base en al menos en parte en las múltiples configuraciones de PRU que no se superponen en los recursos de tiempo o frecuencia.

[00103] En un decimoprimer aspecto, solo o en combinación con uno o más de los aspectos primero a décimo, generar el mensaje RACH de enlace ascendente incluye generar un identificador de cifrado para la carga útil de acuerdo con un conjunto de parámetros que se basa, al menos en parte, en un índice asociado con el preámbulo, y codificando la carga útil utilizando el identificador de cifrado.

[00104] En un decimosegundo aspecto, solo o en combinación con uno o más de los aspectos primero a decimoprimer, el conjunto de parámetros utilizados para generar el identificador de cifrado se basa además, al menos en parte, en un RA-RNTI y un identificador de cifrado de datos configurado por la estación base.

[00105] En un decimotercer aspecto, solo o en combinación con uno o más de los aspectos primero a decimosegundo, el identificador de cifrado se genera basándose al menos en parte en una función que aplica diferentes pesos a los parámetros respectivos del conjunto de parámetros.

[00106] En un decimocuarto aspecto, solo o en combinación con uno o más de los aspectos primero a decimotercero, generar el mensaje RACH de enlace ascendente incluye además generar una secuencia DMRS asociada con el mensaje RACH de enlace ascendente, en donde la secuencia DMRS está codificada en base al menos en parte en el identificador de cifrado para la carga útil y uno o más parámetros dependientes del tiempo asociados con una forma de onda PUSCH utilizada para transmitir la carga útil.

[00107] En un decimoquinto aspecto, solo o en combinación con uno o más de los aspectos primero a decimocuarto, el mensaje RACH de enlace ascendente está asociado con un procedimiento de RACH de dos pasos.

[00108] En un decimosexto aspecto, solo o en combinación con uno o más de los aspectos primero a decimoquinto, el proceso 800 incluye además transmitir, a la estación base, el preámbulo asociado con el mensaje RACH de enlace ascendente y la carga útil asociada con el mensaje RACH de enlace ascendente, en donde el preámbulo y la carga útil se transmiten en símbolos separados basados al menos en parte en una configuración de multiplexación por división de tiempo, y en donde la carga útil lleva al menos uno de un identificador único asociado con el UE, un MAC-CE o un plano de usuario o datos del plano de control.

[00109] En un decimoséptimo aspecto, solo o en combinación con uno o más de los aspectos primero a decimosexto, el proceso 800 incluye además recibir, desde la estación base, un mensaje de respuesta de enlace descendente al mensaje RACH de enlace ascendente, en donde el mensaje de respuesta de enlace descendente incluye un PDCCH y un PDSCH, y en donde el PDCCH incluye un CRC enmascarado por un RNTI y el PDSCH lleva al menos una parte del identificador asociado con el UE.

[00110] En un decimooctavo aspecto, solo o en combinación con uno o más de los aspectos primero a decimoséptimo, el RNTI que enmascara el CRC del PDCCH es un identificador específico del UE que apunta individualmente al UE, y el RNTI se basa al menos en parte de uno o más de un identificador de cifrado de datos para un PUSCH, un identificador de cifrado DMRS asociado con el mensaje RACH de enlace ascendente, el índice de recursos de preámbulo o el identificador asociado con el UE que se transporta en la carga útil del mensaje RACH de enlace ascendente.

[00111] En un decimonoveno aspecto, solo o en combinación con uno o más de los aspectos primero a decimooctavo, el RNTI que enmascara el CRC del PDCCH es un identificador de grupo dirigido a un grupo de UE que comparten un RO particular, y el RNTI se basa al menos en parte en uno o más de un índice de recursos asociado con el RO particular compartido por el grupo de UE, un índice de recurso de tiempo y frecuencia común asociado con una o más PRU compartida por el grupo de UE, un índice de recurso DMRS común compartido por el grupo de UE, o un índice de recursos de tiempo y frecuencia asociado con el mensaje de respuesta de enlace descendente.

[00112] Aunque la Fig. 8 muestra bloques de ejemplo del proceso 800, en algunos aspectos, el proceso 800 puede incluir bloques adicionales, menos bloques, bloques diferentes o bloques dispuestos de manera diferente a los representados en la Fig. 8. Adicional o alternativamente, dos o más de los bloques del proceso 800 se pueden realizar en paralelo.

[00113] La divulgación anterior proporciona ilustración y descripción, pero no pretende

ser exhaustiva o limitar los aspectos a la forma precisa divulgada. Se pueden realizar modificaciones y variaciones a la luz de la divulgación anterior o se pueden adquirir de la práctica de los aspectos.

[00114] Como se usa en este documento, el término “componente” pretende interpretarse en sentido amplio como hardware, firmware y/o una combinación de hardware y software. Como se usa aquí, un procesador se implementa en hardware, firmware y/o una combinación de hardware y software.

[00115] Como se usa en el presente documento, satisfacer un umbral puede, dependiendo del contexto, referirse a un valor que es mayor que el umbral, mayor o igual al umbral, menor que el umbral, menor o igual que el umbral, igual al umbral, no igual al umbral, y/o similares.

[00116] Será evidente que los sistemas y/o métodos descritos en el presente documento pueden implementarse en diferentes formas de hardware, firmware y/o una combinación de hardware y software. El código de software o hardware de control especializado real usado para implementar estos sistemas y/o métodos no es limitante de los aspectos. Por lo tanto, la operación y el comportamiento de los sistemas y/o métodos se describieron aquí sin referencia a un código de software específico, entendiéndose que el software y el hardware pueden diseñarse para implementar los sistemas y/o métodos basados, al menos en parte, en la descripción en este documento.

[00117] Aunque se mencionan combinaciones particulares de características en las reivindicaciones y/o se describen en la memoria descriptiva, estas combinaciones no pretenden limitar la descripción de diversos aspectos. De hecho, muchas de estas características pueden combinarse de formas no enumeradas específicamente en las reivindicaciones y/o descritas en la memoria descriptiva. Aunque cada reivindicación dependiente que se enumera a continuación puede depender directamente de una sola reivindicación, la divulgación de varios aspectos incluye cada reivindicación dependiente en combinación con todas las demás reivindicaciones en el conjunto de reivindicaciones. Una frase que se refiere a “al menos uno de” una lista de elementos se refiere a cualquier combinación de esos elementos, incluidos los miembros individuales. Por ejemplo, “al menos uno de: a, b, o c” pretende cubrir a, b, c, a-b, a-c, b-c y a-b-c, así como cualquier combinación con múltiplos del mismo elemento (por ejemplo, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c y c-c-c o cualquier otro orden de a, b y c).

[00118] Ningún elemento, acto o instrucción utilizada en este documento debe interpretarse como crítica o esencial a menos que se describa explícitamente como tal. Además, como se usa en este documento, los artículos “un” y “una” tienen la intención

de incluir uno o más elementos y pueden usarse indistintamente con “uno o más”. Además, como se usa en este documento, el artículo “el” o “la” tiene la intención de incluir uno o más elementos a los que se hace referencia en relación con el artículo “el” y puede usarse indistintamente con “el uno o más”. Además, tal como se utiliza en el presente, los términos “conjunto” y “grupo” incluyen uno o más elementos (por ejemplo, elementos relacionados, elementos no relacionados, una combinación de elementos relacionados y no relacionados, y/o similares), y pueden usarse indistintamente con “uno o más”. Cuando solo se pretende un elemento, se utiliza la frase “solo uno” o un lenguaje similar. Además, como se usa en este documento, los términos “tiene”, “tener”, “que tiene” y/o similares tienen la intención de ser términos abiertos. Además, la frase “basado en” pretende significar “basado, al menos en parte, en” a menos que se indique explícitamente lo contrario. Además, como se usa en este documento, el término “o” pretende ser inclusivo cuando se usa en una serie y puede usarse indistintamente con “y/o”, a menos que se indique explícitamente lo contrario (por ejemplo, si se usa en combinación con “cualquiera” o “solo uno de”).