# MÉTODOS, ESTACIÓN BASE Y DISPOSITIVO TERMINAL PARA EL PROCEDIMIENTO DE ACCESO ALEATORIO DE DOS PASOS

## Campo técnico

[0001] Las realizaciones de la divulgación se refieren en general a comunicaciones inalámbricas, y, más particularmente, a métodos, una estación base y un dispositivo terminal el pa.. ra procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

## Antecedentes

[0002] Esta sección introduce aspectos que pueden facilitar una mejor comprensión de la presente descripción. En consecuencia, las declaraciones de esta sección deben leerse desde esta perspectiva y no deben entenderse como admisiones sobre lo que está en la técnica previa o lo que no está en la técnica previa.

[0003] En el sistema de nueva radio (NR), un enfoque de cuatro pasos como se muestra en la FIG. 1 se puede utilizar para el procedimiento de acceso aleatorio. En este enfoque, el equipo de usuario (UE) detecta una señal de sincronización (SS) y decodifica la información del sistema difundida en mensajes de control de recursos de radio (RRC), seguido por la transmisión de un preámbulo de canal físico de acceso aleatorio (PRACH) (mensaje 1) en el enlace ascendente. El nodo B de próxima generación (gNB) responde con una respuesta de acceso aleatorio (RAR, mensaje 2). El UE transmite entonces una identificación de UE (mensaje 3) en el canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH).p

[0004] El UE transmite PUSCH (mensaje 3) después de recibir un comando de avance de tiempo en el RAR, permitiendo al PUSCH ser recibido con una precisión de tiempo dentro del prefijo cíclico (CP). Sin este avance de tiempo, se necesitaría un CP muy grande para poder demodular y detectar PUSCH, a menos que el sistema se aplique en una celda con una distancia muy pequeña entre UE y el gNB. Dado que NR también admitirá celdas más

grandes con la necesidad de proporcionar un avance de tiempo al UE, se necesita el enfoque de cuatro pasos para el procedimiento de acceso aleatorio.

[0005] En el procedimiento de canal de acceso aleatorio (RACH) de 4 pasos, la configuración de forma de onda para el mensaje 3 PUSCH se realiza por el elemento de información (IE) RACH-ConfigCommon y se define en la versión 15 de NR a continuación.

***msg3-transformPrecoder***

Habilita el precodificador de transformación para la transmisión de Msg3. Si el campo está ausente, el equipo de usuario desactiva el transformador precodificador (véase especificación técnica (TS) 38.213 V15.3.0, sección 8.3 del proyecto de asociación de 3ra generación (3GPP)).

**Resumen**

[0006] Se proporciona este resumen para introducir una selección de conceptos en una forma simplificada que se describen más adelante en la descripción detallada. Este resumen no tiene la intención de identificar características clave o características esenciales del tema reivindicado, ni está destinado a ser utilizado para limitar el alcance del tema reivindicado.

[0007] Uno de los objetos de la descripción es para proporcionar soluciones mejoradas para un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

[0008] Según un primer aspecto de la descripción, se proporciona un método en una estación base. El método puede comprender la transmisión de un mensaje de señalización que indica una forma de onda de al menos uno de un preámbulo y un PUSCH que son para ser utilizados para un mensaje de solicitud en procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos, a través de una interfaz aérea. El método puede comprender además recibir el

mensaje de solicitud basado en la forma de onda del al menos uno del preámbulo y el PUSCH a través de la interfaz aérea en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

[0009] En una realización de la divulgación, el mensaje de señalización puede comprender al menos uno de un primer parámetro que indica la forma de onda del preámbulo y un segundo parámetro que indica la forma de onda del PUSCH.

[0010] En una realización de la divulgación, el mensaje de señalización puede ser un mensaje RRC.

[0011] En una realización de la divulgación, al menos uno del primer parámetro y el segundo parámetro puede ser un parámetro en un elemento de información (IE) RACH-ConfigCommon.

[0012] En una realización de la divulgación, el primer parámetro puede configurarse para indicar una forma de onda de ensanchado por Transformada discreta de Fourier de Multiplexación por división de frecuencia ortogonal (DFT-S-OFDM) mediante la presencia del primer parámetro en el mensaje de señalización.

[0013] En una realización de la divulgación, el segundo parámetro puede configurarse para indicar una DFT-S-OFDM de forma de onda mediante la presencia del segundo parámetro en el mensaje de señalización.

[0014] En una realización de la divulgación, el primer parámetro puede configurarse para tener el mismo valor que el segundo parámetro.

[0015] En una realización de la divulgación, el mensaje de señalización puede indicar la forma de onda del preámbulo. El mensaje de solicitud se puede recibir basándose además en una forma de onda de un PUSCH que se predefine para ser fijo, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos,

o relacionada con la configuración de PRACH utilizada para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos.

[0016] En una realización de la divulgación, el mensaje de señalización puede indicar la forma de onda del PUSCH. El mensaje de solicitud se puede recibir basándose además en una forma de onda de un preámbulo que está predefinido para ser fijo o de la misma forma de onda utilizada para el mensaje 1 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos.

[0017] Según un segundo aspecto de la divulgación, se proporciona un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión, una estación base y un dispositivo terminal. El método puede comprender, en el computador anfitrión, proporcionar datos de usuario. El método puede comprender, además, en el computador anfitrión, iniciar una transmisión que transmite los datos de usuario al dispositivo terminal a través de una red celular que comprende la estación base. La estación base puede transmitir un mensaje de señalización que indique una forma de onda de al menos uno de un preámbulo y un PUSCH que se utilizarán para un mensaje de solicitud en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos, a través de una interfaz aérea. La estación base puede recibir el mensaje de solicitud basándose la forma de onda del al menos uno del preámbulo y el PUSCH mediante la interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

[0018] En una realización de la divulgación, el método puede comprender, además, en la estación base, transmitir los datos de usuario.

[0019] En una realización de la divulgación, los datos de usuario pueden estar provistos en el computador anfitrión mediante la ejecución de una aplicación anfitriona. El método puede comprender, además, en el dispositivo terminal, ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona.

[0020] Según un tercer aspecto de la divulgación, se proporciona un método en un dispositivo terminal. El método comprende recibir, a través de una interfaz aérea, un mensaje de señalización que indica una forma de onda de al menos uno de un preámbulo y un PUSCH que se utilizarán para un mensaje de solicitud en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos. El método puede comprender además transmitir el mensaje de solicitud basándose la forma de onda del al menos uno del preámbulo y el PUSCH, mediante la interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

[0021] En una realización de la divulgación, el mensaje de señalización puede comprender al menos uno de un primer parámetro que indica la forma de onda del preámbulo y un segundo parámetro que indica la forma de onda del PUSCH.

[0022] En una realización de la divulgación, el mensaje de señalización puede ser un mensaje RRC.

[0023] En una realización de la divulgación, al menos uno del primer parámetro y el segundo parámetro puede ser un parámetro en an RACH-ConfigCommon IE.

[0024] En una realización de la divulgación, el mensaje de puede transmitirse mediante el uso de una DFT-S-OFDM de forma de onda para el preámbulo, en respuesta a una presencia del primer parámetro en el mensaje de señalización.

[0025] En una realización de la divulgación, el mensaje de puede transmitirse mediante el uso de una DFT-S-OFDM de forma de onda para el PUSCH, en respuesta a una presencia del segundo parámetro en el mensaje de señalización.

[0026] En una realización de la divulgación, el primer parámetro puede configurarse para tener el mismo valor que el segundo parámetro.

[0027] En una realización de la divulgación, el mensaje de señalización puede indicar la forma de onda del preámbulo. El mensaje de solicitud puede transmitirse basándose

además en una forma de onda de un PUSCH que se predefine para ser fijo, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos, o relacionada con la configuración de PRACH utilizada para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos.

[0028] En una realización de la divulgación, el mensaje de señalización puede indicar la forma de onda del PUSCH. El mensaje de solicitud puede transmitirse basándose además en una forma de onda de un preámbulo que está predefinido para ser fijo o de la misma forma de onda utilizada para el mensaje 1 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos.

[0029] Según un cuarto aspecto de la divulgación, se proporciona un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión, una estación base y un dispositivo terminal. El método puede comprender, en el computador anfitrión, proporcionar datos de usuario. El método puede comprender, además, en el computador anfitrión, iniciar una transmisión que transmite los datos de usuario al dispositivo terminal a través de una red celular que comprende la estación base. El dispositivo terminal puede recibir, a través de una interfaz aérea, un mensaje de señalización que indica una forma de onda de al menos uno de un preámbulo y un PUSCH que se utilizarán para un mensaje de solicitud en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos. El dispositivo terminal puede transmitir el mensaje de solicitud basándose en el SCS del al menos uno del preámbulo y el PUSCH, mediante la interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

[0030] En una realización de la divulgación, el método puede comprender, además, en el dispositivo terminal, recibir los datos de usuario de la estación base.

[0031] Según un quinto aspecto de la divulgación, se proporciona un método en una estación base. El método puede comprender recibir un mensaje de solicitud a través de una

interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un PUSCH. La forma de onda del PUSCH puede estar predefinida para ser fija, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos, o relacionada con la configuración de PRACH utilizada para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos.

[0032] En una realización de la divulgación, la forma de onda del PUSCH puede ser la misma que una forma de onda de un preámbulo en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

[0033] Según un sexto aspecto de la divulgación, se proporciona un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión, una estación base y un dispositivo terminal. El método puede comprender, en el computador anfitrión, recibir, de la estación base, datos de usuario que se originan de una transmisión que la estación base ha recibido del dispositivo terminal. La estación base puede recibir un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un PUSCH. La forma de onda del PUSCH puede estar predefinida para ser fija, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos, o relacionada con la configuración de PRACH utilizada para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos.

[0034] En una realización de la divulgación, el método puede comprender, además, en la estación base, recibir los datos de usuario del dispositivo terminal.

[0035] En una realización de la divulgación, el método puede comprender, además, en la estación base, iniciar una transmisión de los datos de usuario recibidos al computador anfitrión.

[0036] Según un séptimo aspecto de la divulgación, se proporciona un método en un dispositivo terminal. El método puede comprender transmitir un mensaje de solicitud a

través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un PUSCH. La forma de onda del PUSCH puede estar predefinida para ser fija, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos, o relacionada con la configuración de PRACH utilizada para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos.

[0037] En una realización de la divulgación, la forma de onda del PUSCH puede ser la misma que una forma de onda de un preámbulo en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

[0038] En una realización de la divulgación, el método puede comprender además proporcionar datos de usuario. El método puede comprender además reenviar los datos de usuario a un computador anfitrión mediante la transmisión a una estación base.

[0039] Según un octavo aspecto de la divulgación, se proporciona un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión, una estación base y un dispositivo terminal. El método puede comprender, en el computador anfitrión, recibir datos de usuario transmitidos a la estación base desde el dispositivo terminal. El dispositivo terminal puede transmitir un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un PUSCH. La forma de onda del PUSCH puede estar predefinida para ser fija, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos, o relacionada con la configuración de PRACH utilizada para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos.

[0040] En una realización de la divulgación, el método puede comprender, además, en el dispositivo terminal, proporcionar los datos de usuario a la estación base.

[0041] En una realización de la divulgación, el método puede comprender, además, en el dispositivo terminal, ejecutar una aplicación cliente, proporcionando así los datos de

usuario a ser transmitidos. El método puede comprender, además, en el computador anfitrión, ejecutar una aplicación anfitriona asociada con la aplicación cliente.

[0042] En una realización de la divulgación, el método puede comprender, además, en el dispositivo terminal, ejecutar una aplicación cliente. El método puede comprender, además, en el dispositivo terminal, recibir datos de entrada para la aplicación cliente. Los datos de entrada se pueden proporcionar en el computador anfitrión mediante la ejecución de una aplicación anfitriona asociada con la aplicación cliente. Los datos de usuario a transmitir pueden ser proporcionados por la aplicación cliente en respuesta a los datos de entrada.

[0043] Según un noveno aspecto de la divulgación, se proporciona un método en una estación base. El método puede comprender recibir un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un preámbulo. La forma de onda del preámbulo puede ser predefinida para ser fija o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 1 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos.

[0044] Según un décimo aspecto de la divulgación, se proporciona un método en un dispositivo terminal. El método puede comprender transmitir un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un preámbulo. La forma de onda del preámbulo puede ser predefinida para ser fija o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 1 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos.

[0045] Según un decimoprimer aspecto de la divulgación, se proporciona un método en una estación base. El método puede comprender recibir un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un PUSCH y una forma de onda de un preámbulo. La forma de onda del

PUSCH puede estar predefinida para ser fija, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos, o relacionada con la configuración de PRACH utilizada para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos. La forma de onda del preámbulo puede ser predefinida para ser fija o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 1 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos.

[0046] Según un decimosegundo aspecto de la divulgación, se proporciona un método en un dispositivo terminal. El método puede comprender transmitir un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un PUSCH y una forma de onda de un preámbulo. La forma de onda del PUSCH puede estar predefinida para ser fija, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos, o relacionada con la configuración de PRACH utilizada para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos. La forma de onda del preámbulo puede ser predefinida para ser fija o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 1 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos.

[0047] Según un decimotercer aspecto de la divulgación, se proporciona una estación base. La estación base puede comprender al menos un procesador y al menos una memoria. La al menos una memoria puede contener instrucciones ejecutables por el al menos un procesador, por lo que la estación base puede ser operativa para transmitir un mensaje de señalización que indica una forma de onda de al menos uno de un preámbulo y un PUSCH que se utilizarán para un mensaje de solicitud en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos, a través de una interfaz aérea. La estación base puede ser operativa además para recibir el mensaje de solicitud basándose la forma de onda del al menos uno del preámbulo y el PUSCH mediante la interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

[0048] En una realización de la divulgación, la estación base puede ser operativa para realizar el método de acuerdo con el anterior primer aspecto.

[0049] Según un decimocuarto aspecto de la divulgación, se proporciona un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión. El computador anfitrión puede comprender circuitos de procesamiento configurados para proporcionar datos de usuario y una interfaz de comunicación configurada para reenviar los datos de usuario a una red celular para su transmisión a un dispositivo terminal. La red celular puede comprender una estación base que tenga una interfaz de radio y circuitos de procesamiento. Los circuitos de procesamiento de la estación base pueden configurarse para transmitir un mensaje de señalización que indica una forma de onda de al menos uno de un preámbulo y un PUSCH que se utilizarán para un mensaje de solicitud en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos, a través de una interfaz aérea. Los circuitos de procesamiento de la estación base pueden configurarse además para recibir el mensaje de solicitud basándose la forma de onda del al menos uno del preámbulo y el PUSCH mediante la interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

[0050] En una realización de la divulgación, el sistema de comunicación puede incluir además la estación base.

[0051] En una realización de la divulgación, el sistema de comunicación puede incluir además el dispositivo terminal. El dispositivo terminal puede configurarse para comunicarse con la estación base.

[0052] En una realización de la divulgación, los circuitos de procesamiento del computador anfitrión pueden configurarse para ejecutar una aplicación anfitriona, proporcionando así los datos de usuario. El dispositivo terminal puede comprender circuitos de procesamiento configurados para ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona.

[0053] Según un decimoquinto aspecto de la divulgación, se proporciona un dispositivo terminal. El dispositivo terminal puede comprender al menos un procesador y al menos una memoria. La al menos una memoria puede contener instrucciones ejecutables por el al menos un procesador, por lo que el dispositivo terminal puede ser operativo para recibir, a través de una interfaz aérea, un mensaje de señalización que indica una forma de onda de al menos uno de un preámbulo y un PUSCH que se utilizarán para un mensaje de solicitud en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos. El dispositivo terminal puede ser operativo además para transmitir el mensaje de solicitud basándose la forma de onda del al menos uno del preámbulo y el PUSCH, mediante la interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

[0054] En una realización de la divulgación, el dispositivo terminal puede ser operativo para realizar el método de acuerdo con el anterior tercer aspecto.

[0055] Según un decimosexto aspecto de la divulgación, se proporciona un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión. El computador anfitrión puede comprender circuitos de procesamiento configurados para proporcionar datos de usuario y una interfaz de comunicación configurada para reenviar datos de usuario a una red celular para su transmisión a un dispositivo terminal. El dispositivo terminal puede comprender una interfaz de radio y circuitos de procesamiento. Los circuitos de procesamiento del dispositivo terminal pueden configurarse para recibir, a través de una interfaz aérea, un mensaje de señalización que indica una forma de onda de al menos uno de un preámbulo y un PUSCH que se utilizarán para un mensaje de solicitud en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos. Los circuitos de procesamiento del dispositivo terminal pueden configurarse para transmitir el mensaje de solicitud basándose la forma de onda del al menos uno del preámbulo y el PUSCH, mediante la interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

[0056] En una realización de la divulgación, el sistema de comunicación puede incluir además el dispositivo terminal.

[0057] En una realización de la divulgación, la red celular puede incluir además una estación base configurada para comunicarse con el dispositivo terminal.

[0058] En una realización de la divulgación, los circuitos de procesamiento del computador anfitrión pueden configurarse para ejecutar una aplicación anfitriona, proporcionando así los datos de usuario. Los circuitos de procesamiento del dispositivo terminal pueden configurarse para ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona.

[0059] Según un decimoséptimo aspecto de la divulgación, se proporciona una estación base. La estación base puede comprender al menos un procesador y al menos una memoria. La al menos una memoria puede contener instrucciones ejecutables por el al menos un procesador, por lo que la estación base puede ser operativa para recibir un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un PUSCH. La forma de onda del PUSCH puede estar predefinida para ser fija, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos, o relacionada con la configuración de PRACH utilizada para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos.

[0060] Según un decimoctavo aspecto de la divulgación, se proporciona un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión. El computador anfitrión puede comprender una interfaz de comunicación configurada para recibir datos de usuario que se originan de una transmisión desde un dispositivo terminal a una estación base. La estación base puede comprender una interfaz de radio y circuitos de procesamiento. Los circuitos de procesamiento de la estación base pueden configurarse para recibir un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un PUSCH. La forma de onda del PUSCH puede estar

predefinida para ser fija, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos, o relacionada con la configuración de PRACH utilizada para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos.

[0061] En una realización de la divulgación, el sistema de comunicación puede incluir además la estación base.

[0062] En una realización de la divulgación, el sistema de comunicación puede incluir además el dispositivo terminal. El dispositivo terminal puede configurarse para comunicarse con la estación base.

[0063] En una realización de la divulgación, los circuitos de procesamiento del computador anfitrión pueden configurarse para ejecutar una aplicación anfitriona. El dispositivo terminal puede configurarse para ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona, proporcionando así los datos de usuario a ser recibidos por el computador anfitrión.

[0064] Según un decimonoveno aspecto de la divulgación, se proporciona un dispositivo terminal. El dispositivo terminal puede comprender al menos un procesador y al menos una memoria. La al menos una memoria puede contener instrucciones ejecutables por el al menos un procesador, por lo que el dispositivo terminal puede ser operativa para transmitir un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un PUSCH. La forma de onda del PUSCH puede estar predefinida para ser fija, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos, o relacionada con la configuración de PRACH utilizada para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos.

[0065] Según un vigésimo aspecto de la divulgación, se proporciona un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión. El computador anfitrión puede

comprender una interfaz de comunicación configurada para recibir datos de usuario que se originan de una transmisión desde un dispositivo terminal a una estación base. El dispositivo terminal puede comprender una interfaz de radio y circuitos de procesamiento. Los circuitos de procesamiento del dispositivo terminal pueden configurarse para transmitir un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un PUSCH. La forma de onda del PUSCH puede estar predefinida para ser fija, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos, o relacionada con la configuración de PRACH utilizada para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos.

[0066] En una realización de la divulgación, el sistema de comunicación puede incluir además el dispositivo terminal.

[0067] En una realización de la divulgación, el sistema de comunicación puede incluir además la estación base. La estación base puede comprender una interfaz de radio configurada para comunicarse con el dispositivo terminal y una interfaz de comunicación configurada para reenviar al computador anfitrión los datos de usuario transmitidos por una transmisión desde el dispositivo terminal a la estación base.

[0068] En una realización de la divulgación, los circuitos de procesamiento del computador anfitrión pueden configurarse para ejecutar una aplicación anfitriona. Los circuitos de procesamiento del dispositivo terminal pueden configurarse para ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona, proporcionando así los datos de usuario.

[0069] En una realización de la divulgación, los circuitos de procesamiento del computador anfitrión pueden configurarse para ejecutar una aplicación anfitriona, proporcionando así datos de solicitud. Los circuitos de procesamiento del dispositivo terminal pueden

configurarse para ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona, proporcionando así los datos de usuario en respuesta a los datos de solicitud.

[0070] Según un vigesimoprimer aspecto de la divulgación, se proporciona una estación base. La estación base puede comprender al menos un procesador y al menos una memoria. La al menos una memoria puede contener instrucciones ejecutables por el al menos un procesador, por lo que la estación base puede ser operativa para recibir un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un preámbulo. La forma de onda del preámbulo puede ser predefinida para ser fija o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 1 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos.

[0071] Según un vigesimosegundo aspecto de la divulgación, se proporciona un dispositivo terminal. El dispositivo terminal puede comprender al menos un procesador y al menos una memoria. La al menos una memoria puede contener instrucciones ejecutables por el al menos un procesador, por lo que el dispositivo terminal puede ser operativa para transmitir un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un preámbulo. La forma de onda del preámbulo puede ser predefinida para ser fija o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 1 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos.

[0072] Según un vigesimotercer aspecto de la divulgación, se proporciona una estación base. La estación base puede comprender al menos un procesador y al menos una memoria. La al menos una memoria puede contener instrucciones ejecutables por el al menos un procesador, por lo que la estación base puede ser operativa para recibir un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un PUSCH y una forma de onda de un preámbulo. La forma de onda del PUSCH puede estar predefinida para ser fija, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos, o

relacionada con la configuración de PRACH utilizada para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos. La forma de onda del preámbulo puede ser predefinida para ser fija o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 1 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos.

[0073] Según un vigesimocuarto aspecto de la divulgación, se proporciona un dispositivo terminal. El dispositivo terminal puede comprender al menos un procesador y al menos una memoria. La al menos una memoria puede contener instrucciones ejecutables por el al menos un procesador, por lo que el dispositivo terminal puede ser operativa para transmitir un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un PUSCH y una forma de onda de un preámbulo. La forma de onda del PUSCH puede estar predefinida para ser fija, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos, o relacionada con la configuración de PRACH utilizada para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos. La forma de onda del preámbulo puede ser predefinida para ser fija o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 1 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos.

[0074] Según un vigesimoquinto aspecto de la divulgación, se proporciona un producto de programa de computador. El producto de programa de computador puede comprender instrucciones que cuando se ejecutan por al menos un procesador, hacen que el al menos un procesador realice el método de acuerdo con cualquiera de los anteriores primer, tercer, quinto, séptimo, noveno, décimo, decimoprimer y decimosegundo aspectos.

[0075] Según un vigesimosexto aspecto de la divulgación, se proporciona un medio de almacenamiento legible por computador. El medio de almacenamiento legible por computador puede comprender instrucciones que cuando se ejecutan por al menos un procesador, hacen que el al menos un procesador realice el método de acuerdo con

cualquiera de los anteriores primer, tercer, quinto, séptimo, noveno, décimo, decimoprimer y decimosegundo aspectos.

[0076] Según un vigesimoséptimo aspecto de la divulgación, se proporciona una estación base. La estación base puede comprender un módulo de transmisión para transmitir un mensaje de señalización que indica una forma de onda de al menos uno de un preámbulo y un PUSCH que se utilizarán para un mensaje de solicitud en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos, a través de una interfaz aérea. La estación base puede comprender además un módulo de recepción para recibir el mensaje de solicitud basándose la forma de onda del al menos uno del preámbulo y el PUSCH mediante la interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

[0077] Según un vigesimoctavo aspecto de la divulgación, se proporciona un dispositivo terminal. El dispositivo terminal puede comprender un módulo de recepción para recibir, a través de una interfaz aérea, un mensaje de señalización que indica una forma de onda de al menos uno de un preámbulo y un PUSCH que se utilizarán para un mensaje de solicitud en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos. El dispositivo terminal puede comprender además un módulo de transmisión for transmitir el mensaje de solicitud basándose la forma de onda del al menos uno del preámbulo y el PUSCH, mediante la interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

[0078] Según un vigesimonoveno aspecto de la divulgación, se proporciona una estación base. La estación base puede comprender un módulo de recepción para recibir un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un PUSCH. La forma de onda del PUSCH puede estar predefinida para ser fija, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos, o relacionada con la configuración de PRACH utilizada para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos.

[0079] Según un trigésimo aspecto de la divulgación, se proporciona un dispositivo terminal. El dispositivo terminal puede comprender un módulo de transmisión para transmitir un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un PUSCH. La forma de onda del PUSCH puede estar predefinida para ser fija, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos, o relacionada con la configuración de PRACH utilizada para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos.

[0080] Según un trigesimoprimero aspecto de la divulgación, se proporciona una estación base. La estación base puede comprender un módulo de recepción para recibir un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un preámbulo. La forma de onda del preámbulo puede ser predefinida para ser fija o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 1 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos.

[0081] Según un trigesimosegundo aspecto de la divulgación, se proporciona un dispositivo terminal. El dispositivo terminal puede comprender un módulo de transmisión para transmitir un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un preámbulo. La forma de onda del preámbulo puede ser predefinida para ser fija o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 1 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos.

[0082] Según un trigesimotercer aspecto de la divulgación, se proporciona una estación base. La estación base puede comprender un módulo de recepción para recibir un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un PUSCH y una forma de onda de un preámbulo. La forma de onda del PUSCH puede estar predefinida para ser fija, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro

pasos, o relacionada con la configuración de PRACH utilizada para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos. La forma de onda del preámbulo puede ser predefinida para ser fija o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 1 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos.

[0083] Según un trigesimocuarto aspecto de la divulgación, se proporciona un dispositivo terminal. El dispositivo terminal puede comprender un módulo de transmisión para transmitir un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un PUSCH y una forma de onda de un preámbulo. La forma de onda del PUSCH puede estar predefinida para ser fija, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos, o relacionada con la configuración de PRACH utilizada para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos. La forma de onda del preámbulo puede ser predefinida para ser fija o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 1 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos.

[0084] Según un trigesimoquinto aspecto de la divulgación, se proporciona un método implementado en un sistema de comunicación que incluye una estación base y un dispositivo terminal. El método puede comprender, en la estación base, transmitir un mensaje de señalización que indica una forma de onda de al menos uno de un preámbulo y un PUSCH que se utilizarán para un mensaje de solicitud en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos, a través de una interfaz aérea. El método puede comprender además, en el dispositivo terminal, recibir, a través de una interfaz aérea, el mensaje de señalización indicar la forma de onda del al menos uno del preámbulo y el PUSCH que se utilizarán para un mensaje de solicitud en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos. El método puede comprender además, en el dispositivo terminal, transmitir el mensaje de solicitud basándose la forma de onda del al menos uno del preámbulo y el PUSCH, mediante la interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos. El método puede comprender además, en la estación base, recibir el mensaje de solicitud basándose

la forma de onda del al menos uno del preámbulo y el PUSCH mediante la interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

[0085] Algunas de realización(es) aquí descrita(s) puede(n) facilitar la implementación del procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

## Breve descripción de las gráficas

[0086] Estos y otros objetos, características y ventajas de la descripción resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones ilustrativas de la misma, que deben leerse en relación con las gráficas adjuntas.

[0087] La FIG. 1 es un diagrama que ilustra un procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos en NR;

[0088] La FIG. 2 es un diagrama que ilustra un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos en NR;

[0089] La FIG. 3 es un diagrama de flujo que ilustra un método en una estación base según una realización de la divulgación;

[0090] La FIG. 4 es un diagrama de flujo que ilustra un método en un dispositivo terminal según una realización de la divulgación;

[0091] La FIG. 5 es un diagrama de flujo que ilustra un método en una estación base según otra realización de la divulgación;

[0092] La FIG. 6 es un diagrama de flujo que ilustra un método en un dispositivo terminal según otra realización de la divulgación;

[0093] La FIG. 7 es un diagrama de bloques que muestra un aparato adecuado para su uso en la práctica de algunas realizaciones de la divulgación;

[0094] La FIG. 8 es un diagrama que muestra una red de telecomunicación conectada a través de una red intermedia a un computador anfitrión de acuerdo con algunas realizaciones;

[0095] La FIG. 9 es un diagrama que muestra un computador anfitrión que se comunica a través de una estación base con un equipo de usuario de acuerdo con algunas realizaciones;

[0096] La FIG. 10 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación de acuerdo con algunas realizaciones;

[0097] La FIG. 11 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación de acuerdo con algunas realizaciones;

[0098] La FIG. 12 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación de acuerdo con algunas realizaciones; y

[0099] La FIG. 13 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación de acuerdo con algunas realizaciones.

**Descripción detallada**

[00100] Con el propósito de dar una mayor explicación, los detalles se exponen en la siguiente descripción con el fin de proporcionar una comprensión exhaustiva de las realizaciones descritas. Sin embargo, es evidente para los expertos en la técnica que las realizaciones pueden implementarse sin estos detalles específicos o con una disposición equivalente.

[00101] Un procedimiento de RACH de 2 pasos ha sido aprobado como un elemento de trabajo para la versión 16 de NR. Como se ilustra en la FIG. 2, el acceso inicial se completa en sólo dos pasos. En el primer paso, el UE envía un mensaje A que incluye un preámbulo de acceso aleatorio junto con datos de capa superior, como una solicitud de conexión de control de recursos de radio (RRC), posiblemente con una pequeña carga útil en PUSCH. En el segundo paso, el gNB envía un RAR (en realidad llamado mensaje B) incluyendo

asignación de identificador de UE, la información de avance de tiempo, y el mensaje de resolución de contención, etc.

[00102] En el procedimiento RACH de 2 pasos, el preámbulo y el PUSCH del mensaje 3 serán transmitidos por el UE en un mensaje denominado mensaje A antes que el UE reciba la respuesta de acceso aleatorio (mensaje B). Por lo tanto, sería deseable proporcionar una solución para determinar (o definir) la forma de onda de PUSCH y/o el preámbulo para la decodificación de PUSCH y/o la detección del preámbulo en este mensaje A.

[00103] La presente divulgación propone soluciones mejoradas para el procedimiento de acceso aleatorio de dos etapas. Estas soluciones se pueden aplicar a un sistema de comunicación inalámbrica que incluye un dispositivo terminal y una estación base. El dispositivo terminal puede comunicarse a través de un enlace de comunicación de acceso por radio con la estación base. La estación base puede proporcionar enlaces de comunicación de acceso por radio a los dispositivos terminales que están dentro de su celda de servicio de comunicación. La estación base puede ser, por ejemplo, un gNB en NR. Nótese que las comunicaciones pueden llevarse a cabo entre el dispositivo terminal y la estación base según cualesquiera estándares y protocolos de comunicación adecuados. El dispositivo terminal puede también denominarse, por ejemplo, dispositivo, terminal de acceso, equipo de usuario (UE), estación móvil, unidad móvil, estación de abonado, o similar. Puede referirse a cualquier dispositivo final que pueda acceder a una red de comunicación inalámbrica y recibir servicios de esta. A modo de ejemplo y sin limitación, el dispositivo terminal puede incluir un computador portátil, un dispositivo terminal de captura de imagen, como una cámara digital, un dispositivo terminal de juego, un dispositivo de almacenamiento de música y reproducción, un teléfono móvil, un teléfono celular, un teléfono inteligente, una tableta, un dispositivo usable, un asistente digital personal (PDA) o similares.

[00104] En un escenario de Internet de las cosas (IoT), un dispositivo terminal puede representar una máquina u otro dispositivo que lleva a cabo el seguimiento y/o mediciones, y que transmite los resultados de dicha supervisión y/o mediciones a otro dispositivo terminal y/o un equipo de red. En este caso, el dispositivo terminal puede ser un dispositivo de máquina a máquina (M2M), que puede, en un contexto del proyecto de asociación de 3ra generación (3GPP), referirse a un dispositivo de comunicación de tipo de máquina (MTC). Los ejemplos particulares de tales máquinas o dispositivos pueden incluir sensores, dispositivos tales como medidores de potencia, maquinaria industrial, motos, vehículos, o aparatos del hogar o personales, por ejemplo, refrigeradores, televisores, dispositivos usables personales, tales como relojes, y así sucesivamente.

[00105] Ahora, varias realizaciones se describirán para explicar las mejores soluciones para el procedimiento de acceso aleatorio de dos etapas. Como una primera realización, un parámetro adicional se puede introducir en un mensaje (o mensajes) de señalización como un mensaje RRC para indicar la forma de onda de PUSCH en el mensaje A. Como ejemplo destacado, se puede definir un nuevo parámetro “msgA-transformPrecoder” en el elemento de información (IE) RACH-ConfigCommon como se describe a continuación.

***msgA-transformPrecoder***

Permite la transformación del precodificador para la transmisión de PUSCH en el mensaje A. Si el campo está ausente, el equipo de usuario desactiva el transformador precodificador (véase TS 38.213, sección 8.3 de 3GPP.

El transformador precodificador mencionado anteriormente se utiliza para aplicar una transformación de DFT para generar señales o canales con DFT-S-OFDM de forma de onda. Si el transformador precodificador es desactivado, se genera una Multiplexación por división de frecuencia ortogonal (CP-OFDM) de prefijo cíclico de forma de onda. Los detalles de la precodificación transformada se pueden obtener de la sección 6.3.1.4 de la TS 38.211 V15.3.0 de 3GPP.

[00106] Por ejemplo, el IE RACH-ConfigCommon actualizado se puede representar de la siguiente manera. El nuevo parámetro se destacó con subrayado.

***RACH-ConfigCommon* IE**

```
-- ASN1START
-- TAG-RACH-CONFIG-COMMON-START

RACH-ConfigCommon ::=            SECUENCIA {
   rach-ConfigGeneric              RACH-ConfigGeneric,
   totalNumberOfRA-Preambles          INTEGER (1..63)                                                    OPCIONAL,   --
Need S
   ssb-perRACH-OccasionAndCB-PreamblesPerSSB   CHOICE {
      oneEighth                        ENUMERADO
{n4,n8,n12,n16,n20,n24,n28,n32,n36,n40,n44,n48,n52,n56,n60,n64},
      oneFourth                        ENUMERATED
{n4,n8,n12,n16,n20,n24,n28,n32,n36,n40,n44,n48,n52,n56,n60,n64},
      oneHalf                          ENUMERATED
{n4,n8,n12,n16,n20,n24,n28,n32,n36,n40,n44,n48,n52,n56,n60,n64},
      one                             ENUMERATED {n4,n8,n12,n16,n20,n24,n28,n32,n36,n40,n44,n48,n52,n56,n60,n64},
      two                             ENUMERATED {n4,n8,n12,n16,n20,n24,n28,n32},
      four                            INTEGER (1..16),
      eight                           INTEGER (1..8),
      sixteen                          INTEGER (1..4)
   }                                                                                    OPcIONAL,   -- Need M

   groupBconfigured                 SEQUENCE {
      ra-Msg3SizeGroupA                ENUMERATED {b56, b144, b208, b256, b282, b480, b640,
                                        b800, b1000, b72, spare6, spare5,spare4, spare3, spare2, spare1},
      messagePowerOffsetGroupB          ENUMERATED { minusinfinity, dB0, dB5, dB8, dB10, dB12, dB15, dB18},
      numberOfRA-PreamblesGroupA         INTEGER (1..64)
   }                                                                                    OPTIONAL,   -- Need R
   ra-ContentionResolutionTimer          ENUMERATED { sf8, sf16, sf24, sf32, sf40, sf48, sf56, sf64},
   rsrp-ThresholdSSB                   RSRP-Range                                       OPTIONAL,   -- Need R
   rsrp-ThresholdSSB-SUL                RSRP-Range                                          OPTIONAL,   -- Cond
SUL
   prach-RootSequenceIndex              CHOICE {
      l839                            INTEGER (0..837),
      l139                            INTEGER (0..137)
   },
   msg1-SubcarrierSpacing               SubcarrierSpacing                                OPTIONAL,   -- Cond
L139Need S
   restrictedSetConfig                 ENUMERATED {unrestrictedSet, restrictedSetTypeA, restrictedSetTypeB},
       msg3-transformPrecoder               ENUMERATED {enabled}
OPTIONAL,   -- Need R
msgA-transformPrecoder                      ENUMERATED {enabled}
OPTIONAL,   -- Need R
   ...
}

-- TAG-RACH-CONFIG-COMMON-STOP
-- ASN1STOP
```

[00107] Como una segunda realización, la forma de onda de PUSCH en el mensaje A en el procedimiento RACH de 2 pasos siempre puede ser el mismo que la forma de onda del mensaje 3 en el procedimiento RACH de 4 pasos.

[00108] Como una tercera realización, siempre se puede usar una configuración fija para la forma de onda de PUSCH en el mensaje A. Por ejemplo, el CP-OFDM siempre puede usarse para PUSCH en el mensaje A en el procedimiento RACH de 2 pasos.

[00109] Como una cuarta realización, la determinación de forma de onda también puede relacionarse con otra(s) configuración(es) (medios distintos del parámetro "msg3-transformPrecoder"). Por ejemplo, cuando una secuencia corta está configurada para el preámbulo PRACH, el PUSCH de forma de onda puede ser únicamente una forma de onda de ensanchado por Transformada discreta de Fourier de Multiplexación por división de frecuencia ortogonal (DFT-S-OFDM).

[00110] Como una quinta realización, la primera a la cuarta realizaciones mencionadas arriba también pueden aplicarse a la determinación de forma de onda para el preámbulo en el mensaje A. Como una sexta realización, la misma forma de onda para PUSCH y el preámbulo en el mensaje A pueden requerirse para la simplicidad de recibir tanto el PUSCH y el preámbulo en el mensaje A.

[00111] En adelante, las soluciones se describirán adicionalmente con referencia a las FIGS. 3-13. La FIG. 3 es un diagrama de flujo que ilustra un método en una estación base según una realización de la divulgación. En el bloque 302, la estación base transmite un mensaje de señalización que indica una forma de onda de al menos uno de un preámbulo y un PUSCH que se utilizarán para un mensaje de solicitud en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos, a través de una interfaz aérea. El mensaje de solicitud puede referirse al mensaje A en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos. El mensaje de señalización puede indicar la forma de onda de diferentes formas. Por ejemplo, el mensaje de señalización puede incluir al menos uno de un primer parámetro que indica la forma de onda del preámbulo y un segundo parámetro que indica la forma de onda del PUSCH. Es

decir, puede haber tres opciones. Como primera opción, el mensaje de señalización incluye tanto el primer parámetro y el segundo parámetro. Como la segunda opción, el mensaje de señalización incluye el segundo parámetro, pero no incluye el primer parámetro. Como la tercera opción, el mensaje de señalización incluye el primer parámetro, pero no incluye el segundo parámetro. Opcionalmente, el primer parámetro puede configurarse para indicar una DFT-S-OFDM de forma de onda mediante la presencia del primer parámetro en el mensaje de señalización. Similarmente, el segundo parámetro puede configurarse para indicar una DFT-S-OFDM de forma de onda mediante la presencia del segundo parámetro en el mensaje de señalización. Opcionalmente, el primer parámetro puede configurarse para tener el mismo valor que el segundo parámetro.

[00112] En caso de que el mensaje de señalización sea un mensaje RRC, al menos uno del primer parámetro y el segundo parámetro puede ser un parámetro en un elemento de información (IE) RACH-ConfigCommon. Nótese que el mensaje RRC es simplemente un ejemplo destacado y el mensaje de señalización puede adoptar cualquier otra forma adecuada dependiendo del escenario de aplicación específica.

[00113] En el bloque 304, la estación base recibe el mensaje de solicitud basándose la forma de onda del al menos uno del preámbulo y el PUSCH mediante la interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos. En la anterior primera opción donde el mensaje de señalización indica tanto la forma de onda del preámbulo y la forma de onda del PUSCH, el mensaje de solicitud se puede recibir basándose en dos de las formas de onda indicadas por el mensaje de señalización. En la anterior segunda opción donde el mensaje de señalización indica la forma de onda del PUSCH, el mensaje de solicitud se puede recibir basándose en la forma de onda del PUSCH indicada y una forma de onda de un preámbulo que está predefinido para ser fijo o de la misma forma de onda utilizada para el mensaje 1 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos. En la anterior tercera opción en la que el mensaje de señalización indica la forma de onda del preámbulo, el mensaje de solicitud se puede recibir basándose en la forma de onda del preámbulo

indicada y una forma de onda de un PUSCH que se predefine para ser fijo, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos, o relacionada con la configuración de PRACH utilizada para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos. De esta forma, el preámbulo puede ser detectado y/o el PUSCH puede ser decodificado por la estación base durante la recepción del mensaje de solicitud en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

[00114] La FIG. 4 es un diagrama de flujo que ilustra un método en un dispositivo terminal según una realización de la divulgación. En el bloque 402, el dispositivo terminal recibe, a través de una interfaz aérea, un mensaje de señalización que indica una forma de onda de al menos uno de un preámbulo y un PUSCH que se utilizarán para un mensaje de solicitud en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos. El bloque 402 corresponde al bloque 302 y los detalles de este se omiten aquí por brevedad.

[00115] En el bloque 404, el dispositivo terminal transmite el mensaje de solicitud basándose la forma de onda del al menos uno del preámbulo y el PUSCH, mediante la interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos. En la anterior primera opción en la que el mensaje de señalización indica tanto la forma de onda del preámbulo y la forma de onda del PUSCH, el mensaje de solicitud puede transmitirse basándose en las dos formas de onda indicadas por el mensaje de señalización. En la anterior segunda opción en la que el mensaje de señalización indica la forma de onda del PUSCH, el mensaje de solicitud puede transmitirse basándose en la forma de onda del PUSCH indicada y una forma de onda de un preámbulo que está predefinido para ser fijo o de la misma forma de onda utilizada para el mensaje 1 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos. En la anterior tercera opción en la que el mensaje de señalización indica la forma de onda del preámbulo, el mensaje de solicitud puede transmitirse basándose en la forma de onda del preámbulo indicada y una forma de onda de un PUSCH que se predefine para ser fijo, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos, o relacionada con la configuración de PRACH utilizada para el

procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos. Opcionalmente, el mensaje de puede transmitirse mediante el uso de una DFT-S-OFDM de forma de onda para el preámbulo, en respuesta a una presencia del primer parámetro en el mensaje de señalización. Similarmente, el mensaje de puede transmitirse mediante el uso de una DFT-S-OFDM de forma de onda para el PUSCH, en respuesta a una presencia del segundo parámetro en el mensaje de señalización. Opcionalmente, el primer parámetro puede configurarse para tener el mismo valor que el segundo parámetro.

[00116] Basándose en la descripción anterior, en al menos un aspecto, la presente divulgación proporciona un método implementado en un sistema de comunicación que incluye una estación base y un dispositivo terminal. El método puede comprender, en la estación base, transmitir un mensaje de señalización que indica una forma de onda de al menos uno de un preámbulo y un PUSCH que se utilizarán para un mensaje de solicitud en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos, a través de una interfaz aérea. El método puede comprender además, en el dispositivo terminal, recibir, a través de una interfaz aérea, el mensaje de señalización indicar la forma de onda del al menos uno del preámbulo y el PUSCH que se utilizarán para un mensaje de solicitud en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos. El método puede comprender además, en el dispositivo terminal, transmitir el mensaje de solicitud basándose la forma de onda del al menos uno del preámbulo y el PUSCH, mediante la interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos. El método puede comprender además, en la estación base, recibir el mensaje de solicitud basándose la forma de onda del al menos uno del preámbulo y el PUSCH mediante la interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

[00117] La FIG. 5 es un diagrama de flujo que ilustra un método en una estación base según otra realización de la divulgación. En el bloque 502, la estación base recibe un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un PUSCH. La forma de onda del PUSCH se predefine para ser fija, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el

procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos, o relacionada con la configuración de PRACH utilizada para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos. Ya que la forma de onda de PUSCH se predefine para la estación base, no se necesita incluir ninguna señalización adicional en el mensaje A. Opcionalmente, la forma de onda del PUSCH puede ser la misma que una forma de onda de un preámbulo en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

[00118] La FIG. 6 es un diagrama de flujo que ilustra un método en un dispositivo terminal según otra realización de la divulgación. En el bloque 602, el dispositivo terminal transmite un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un PUSCH. La forma de onda del PUSCH se predefine para ser fija, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos, o relacionada con la configuración de PRACH utilizada para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos. Ya que la forma de onda de PUSCH se predefine para el dispositivo terminal, no se necesita incluir ninguna señalización adicional en el mensaje A. Opcionalmente, la forma de onda del PUSCH puede ser la misma que una forma de onda de un preámbulo en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos. Debe observarse que dos bloques mostrados en sucesión en las figuras pueden, de hecho, ejecutarse sustancialmente de manera simultánea, o los bloques a veces pueden ejecutarse en el orden inverso, dependiendo de la funcionalidad en cuestión.

[00119] Como otra realización, la presente divulgación proporciona un método en una estación base. En el método, la estación base recibe un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un preámbulo. La forma de onda del preámbulo se predefine para que sea fija o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 1 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos.

[00120] Como en otra realización, la presente divulgación proporciona un método en un dispositivo terminal. En el método, el dispositivo terminal transmite un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un preámbulo. La forma de onda del preámbulo se predefine para que sea fija o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 1 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos.

[00121] Debe observarse que es posible cualquier combinación de las realizaciones anteriores. Por ejemplo, como otra realización, la presente divulgación proporciona un método en una estación base. En el método, la estación base recibe un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un PUSCH y una forma de onda de un preámbulo. La forma de onda del PUSCH se predefine para ser fija, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos, o relacionada con la configuración de PRACH utilizada para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos. La forma de onda del preámbulo se predefine para que sea fija o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 1 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos.

[00122] De manera similar, como otra realización, la presente divulgación proporciona un método en un dispositivo terminal. En el método, el dispositivo terminal transmite un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un PUSCH y una forma de onda de un preámbulo. La forma de onda del PUSCH se predefine para ser fija, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos, o relacionada con la configuración de PRACH utilizada para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos. La forma de onda del preámbulo se predefine para que sea fija o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 1 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos.

[00123] La FIG. 7 es un diagrama de bloques que muestra un aparato adecuado para su uso en la práctica de algunas realizaciones de la divulgación. Por ejemplo, cualquiera del dispositivo terminal y la estación base descritos anteriormente pueden implementarse a través del aparato 700. Como se mostró, el aparato 700 puede incluir un procesador 710, una memoria 720 que almacena un programa, y opcionalmente una interfaz de comunicación 730 para comunicar datos con otros dispositivos externos a través de comunicaciones por cable y/o inalámbricas.

[00124] El programa incluye instrucciones de programa que, cuando son ejecutadas por el procesador 710, permiten que el aparato 700 opere de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, tal como se discutió anteriormente. Es decir, las realizaciones de la presente divulgación pueden implementarse al menos en parte mediante software de computador ejecutable por el procesador 710, o mediante hardware, o mediante una combinación de software y hardware.

[00125] La memoria 720 pueden ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local y puede implementarse utilizando cualquier tecnología de almacenamiento de datos adecuada, tal como dispositivos de memoria basados en semiconductores, memorias flash, dispositivos y sistemas de memoria magnéticos, dispositivos y sistemas de memoria ópticos, memorias fijas y memorias extraíbles. El procesador 710 puede ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local, y puede incluir una o más computadores de uso general, computadores de propósito especial, microprocesadores, procesadores de señales digitales (DSP) y procesadores basados en arquitecturas de procesadores de múltiples núcleos, como ejemplos no limitantes.

[00126] Como otra realización, la estación base puede comprender un módulo de transmisión y un módulo de recepción. El módulo de transmisión puede configurarse para transmitir un mensaje de señalización que indica una forma de onda de al menos uno de un preámbulo y un PUSCH que se utilizarán para un mensaje de solicitud en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos, a través de una interfaz aérea, como se describe

anteriormente con respecto al bloque 302. Él módulo de recepción puede configurarse para recibir el mensaje de solicitud basándose la forma de onda del al menos uno del preámbulo y el PUSCH mediante la interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos, como se describe anteriormente con respecto al bloque 304.

[00127] Como otra realización, el dispositivo terminal puede comprender un módulo de recepción y un módulo de transmisión. Él módulo de recepción puede configurarse para recibir, a través de una interfaz aérea, un mensaje de señalización que indica una forma de onda de al menos uno de un preámbulo y un PUSCH que se utilizarán para un mensaje de solicitud en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos, como se describe anteriormente con respecto al bloque 402. El módulo de transmisión puede configurarse para transmitir el mensaje de solicitud basándose la forma de onda del al menos uno del preámbulo y el PUSCH, mediante la interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos, como se describe anteriormente con respecto al bloque 404.

[00128] Como otra realización, la estación base puede comprender un módulo de recepción. Él módulo de recepción puede configurarse para recibir un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un PUSCH, como se describe anteriormente con respecto al bloque 502. La forma de onda del PUSCH se predefine para ser fija, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos, o relacionada con la configuración de PRACH utilizada para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos.

[00129] Como otra realización, el dispositivo terminal puede comprender un módulo de transmisión. El módulo de transmisión puede configurarse para transmitir un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un PUSCH, como se describe anteriormente con respecto al bloque 602. La forma de onda del PUSCH se predefine para ser fija, o la misma

forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos, o relacionada con la configuración de PRACH utilizada para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos.

[00130] Como otra realización, la estación base puede comprender un módulo de recepción. Él módulo de recepción puede configurarse para recibir un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un preámbulo. La forma de onda del preámbulo se predefine para que sea fija o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 1 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos.

[00131] Como otra realización, el dispositivo terminal puede comprender un módulo de transmisión. El módulo de transmisión puede configurarse para transmitir un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un preámbulo. La forma de onda del preámbulo se predefine para que sea fija o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 1 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos.

[00132] Como otra realización, la estación base puede comprender un módulo de recepción. Él módulo de recepción puede configurarse para recibir un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un PUSCH y una forma de onda de un preámbulo. La forma de onda del PUSCH se predefine para ser fija, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos, o relacionada con la configuración de PRACH utilizada para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos. La forma de onda del preámbulo se predefine para que sea fija o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 1 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos.

[00133] Como otra realización, el dispositivo terminal puede comprender un módulo de transmisión. El módulo de transmisión puede configurarse para transmitir un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un PUSCH y una forma de onda de un preámbulo. La forma de onda del PUSCH se predefine para ser fija, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos, o relacionada con la configuración de PRACH utilizada para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos. La forma de onda del preámbulo se predefine para que sea fija o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 1 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos. Los módulos descritos anteriormente pueden implementarse mediante hardware o software, o una combinación de ambos.

[00134] Con referencia a la FIG. 8, de acuerdo con una realización, un sistema de comunicación incluye la red de telecomunicaciones 3210, tal como una red celular de tipo 3GPP, que comprende la red de acceso 3211, tal como una red de acceso por radio, y la red central 3214. La red de acceso 3211 comprende una pluralidad de estaciones base 3212a, 3212b, 3212c, tales como NB, eNB, gNB u otros tipos de puntos de acceso inalámbrico, cada una de las cuales define un área de cobertura correspondiente 3213a, 3213b, 3213c. Cada estación base 3212a, 3212b, 3212c se puede conectar a la red central 3214 a través de una conexión cableada o inalámbrica 3215. Un primer UE 3291 ubicado en el área de cobertura 3213c está configurado para conectarse de forma inalámbrica a, o ser buscado por, la correspondiente estación base 3212c. Un segundo UE 3292 en el área de cobertura 3213a se puede conectar de forma inalámbrica a la correspondiente estación base 3212a. Aunque en este ejemplo se ilustra una pluralidad de UE 3291, 3292, las realizaciones descritas son igualmente aplicables a una situación en la que un único UE está en el área de cobertura o donde un único UE se conecta a la correspondiente estación base 3212.

[00135] La red de telecomunicaciones 3210 está como tal conectada al computador anfitrión 3230, que puede estar incorporado en el hardware y/o software de un servidor

autónomo, un servidor implementado en la nube, un servidor distribuido o como recursos de procesamiento en una granja de servidores. El computador anfitrión 3230 puede estar bajo la propiedad o el control de un proveedor de servicios, o puede ser operado por el proveedor de servicios o en nombre del proveedor de servicios. Las conexiones 3221 y 3222 entre la red de telecomunicaciones 3210 y el computador anfitrión 3230 pueden extenderse directamente desde la red central 3214 al computador anfitrión 3230 o pueden ir a través de una red intermedia opcional 3220. La red intermedia 3220 puede ser una de, o una combinación de más de una de, una red pública, privada o alojada; la red intermedia 3220, si la hay, puede ser una red troncal o Internet; en particular, la red intermedia 3220 puede comprender dos o más subredes (no mostradas).

[00136] El sistema de comunicación de la FIG. 8 en su conjunto permite la conectividad entre los UE conectados 3291, 3292 y el computador anfitrión 3230. La conectividad puede describirse como una conexión over-the-top (OTT) 3250. El computador anfitrión 3230 y los UE conectados 3291, 3292 están configurados para comunicar datos y/o señalización a través de la conexión OTT 3250, utilizando la red de acceso 3211, la red central 3214, cualquier red intermedia 3220 y una posible infraestructura adicional (no mostrada) como intermediarios. La conexión OTT 3250 puede ser transparente en el sentido de que los dispositivos de comunicación participantes a través de los cuales pasa la conexión OTT 3250 desconocen el enrutamiento de las comunicaciones de enlace ascendente y descendente. Por ejemplo, la estación base 3212 puede no ser o no necesitar ser informada sobre el enrutamiento pasado de una comunicación de enlace descendente entrante con datos que se originan en el computador anfitrión 3230 para reenviarse (por ejemplo, entregados) a un UE 3291 conectado. Similarmente, la estación base 3212 no debe ser consciente del futuro enrutamiento de una comunicación de enlace ascendente saliente que se origina desde el UE 3291 hacia el computador anfitrión 3230.

[00137] A continuación, se describirán implementaciones de ejemplo, de acuerdo con una realización, del UE, la estación base y el computador anfitrión discutidos en los párrafos

anteriores con referencia a la FIG. 9. En el sistema de comunicación 3300, el computador anfitrión 3310 comprende hardware 3315 que incluye la interfaz de comunicación 3316 configurada para establecer y mantener una conexión por cable o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema de comunicación 3300. El computador anfitrión 3310 comprende además circuitos de procesamiento 3318, que pueden tener capacidad de almacenamiento y/o procesamiento. En particular, los circuitos de procesamiento 3318 puede comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados específicos de aplicación, conjuntos de puertas programables en campo o combinaciones de estos (no mostrados) adaptados para ejecutar instrucciones. El computador anfitrión 3310 comprende además software 3311, que está almacenado o es accesible por el computador anfitrión 3310 y ejecutable mediante los circuitos de procesamiento 3318. El software 3311 incluye aplicación anfitriona 3312. La aplicación anfitriona 3312 puede ser operable para proporcionar un servicio a un usuario remoto, tal como el UE 3330 que se conecta a través de la conexión OTT 3350 que termina en el UE 3330 y el computador anfitrión 3310. Al proporcionar el servicio al usuario remoto, la aplicación anfitriona 3312 puede proporcionar datos de usuario que se transmiten utilizando la conexión OTT 3350.

[00138] El sistema de comunicación 3300 además incluye la estación base 3320 provisto en un sistema de telecomunicaciones y que comprende hardware 3325 que le permite comunicarse con el computador anfitrión 3310 y con el UE 3330. El hardware 3325 puede incluir la comunicación de interfaz 3326 para establecer y mantener una conexión con cable o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema de comunicación 3300, así como la interfaz de radio 3327 para configurar y mantener al menos conexión inalámbrica 3370 con el UE 3330 situado en un área de cobertura (no mostrada en la FIG. 9) servido por la estación base 3320. La interfaz de comunicación 3326 puede configurarse para facilitar la conexión 3360 a el computador anfitrión 3310. La conexión 3360 puede ser directa o puede pasar a través de una red central (no mostrada en

la FIG. 9) del sistema de telecomunicaciones y/o a través de uno o más redes intermedias fuera del sistema de telecomunicaciones. En la realización mostrada, el hardware 3325 de la estación base 3320 incluye además circuitos de procesamiento 3328, que pueden comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados específicos de aplicación, arreglos de puertas programables en campo o combinaciones de estos (no mostrados) adaptados para ejecutar instrucciones. La estación base 3320 tiene además el software 3321 almacenado internamente o accesible a través de una conexión externa.

[00139] El sistema de comunicación 3300 incluye además el UE 3330 al que ya nos hemos referido. Su hardware 3335 puede incluir una interfaz de radio 3337 configurada para establecer y mantener la conexión inalámbrica 3370 con una estación base que sirve a un área de cobertura en la que el UE 3330 está ubicado actualmente. El hardware 3335 del UE 3330 incluye además los circuitos de procesamiento 3338, que puede comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados específicos de aplicación, conjuntos de puertas programables en campo o combinaciones de estos (no mostrados) adaptados para ejecutar instrucciones. El UE 3330 comprende además el software 3331, que está almacenado o accesible por el UE 3330 y ejecutable mediante los circuitos de procesamiento 3338. El software 3331 incluye la aplicación cliente 3332. La aplicación cliente 3332 puede ser operable para proporcionar un servicio a un usuario humano o no humano a través del UE 3330, con el soporte del computador anfitrión 3310. En el computador anfitrión 3310, una aplicación anfitriona 3312 en ejecución puede comunicarse con la aplicación cliente 3332 en ejecución a través de la conexión OTT 3350 que termina en el UE 3330 y el computador anfitrión 3310. Al proporcionar el servicio al usuario, la aplicación cliente 3332 puede recibir datos de solicitud de la aplicación anfitriona 3312 y proporcionar datos de usuario en respuesta a los datos de solicitud. La conexión OTT 3350 puede transferir tanto los datos de solicitud como los datos de usuario. La aplicación cliente 3332 puede interactuar con el usuario para generar los datos de usuario que proporciona.

[00140] Nótese que el computador anfitrión 3310, la estación base 3320 y el UE 3330 ilustrados en la FIG. 9 pueden ser similares o idénticos al computador anfitrión 3230, una de las estaciones base 3212a, 3212b, 3212c y uno de los UE 3291, 3292 de la FIG. 8, respectivamente. Es decir, el funcionamiento interno de estas entidades puede ser como se muestra en la FIG. 9 e independientemente, la topología de la red circundante puede ser la de FIG. 8.

[00141] En la FIG. 9, la conexión OTT 3350 se ha dibujado de forma abstracta para ilustrar la comunicación entre el computador anfitrión 3310 y el UE 3330 a través de la estación base 3320, sin referencia explícita a ningún dispositivo intermediario y el enrutamiento preciso de mensajes a través de estos dispositivos. La infraestructura de red puede determinar el enrutamiento, que puede configurarse para esconderse del UE 3330 o del proveedor de servicios que opera el computador anfitrión 3310, o de ambos. Mientras la conexión OTT 3350 está activa, la infraestructura de red puede además tomar decisiones mediante las cuales cambia dinámicamente el enrutamiento (por ejemplo, sobre la base de la consideración del equilibrio de carga o la reconfiguración de la red).

[00142] La conexión inalámbrica 3370 entre el UE 3330 y la estación base 3320 está de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción. Una o más de las diversas realizaciones mejoran el rendimiento de los servicios OTT proporcionados al UE 3330 utilizando la conexión OTT 3350, en la que la conexión inalámbrica 3370 forma el último segmento. Más precisamente, las enseñanzas de estas realizaciones pueden mejorar la latencia y, por lo tanto, proporcionar beneficios tales como un tiempo de espera reducido para el usuario.

[00143] Un procedimiento de medición A puede proporcionarse con el propósito de monitorear la velocidad de datos, la latencia y otros factores en que las una o más realizaciones mejoran. Puede haber además una funcionalidad de red opcional para reconfigurar la conexión OTT 3350 entre el computador anfitrión 3310 y el UE 3330, en respuesta a variaciones en los resultados de la medición. El procedimiento de medición y/o

la funcionalidad de red para reconfigurar la conexión OTT 3350 puede implementarse en el software 3311 y el hardware 3315 del computador anfitrión 3310 o en el software 3331 y el hardware 3335 del UE 3330, o ambos. En realizaciones, los sensores (no mostrados) pueden desplegarse en o estar asociados con dispositivos de comunicación a través de los cuales pasa la conexión OTT 3350; los sensores pueden participar en el procedimiento de medición suministrando valores de las cantidades supervisadas ejemplificadas anteriormente, o suministrando valores de otras cantidades físicas a partir de las cuales el software 3311, 3331 puede calcular o estimar las cantidades supervisadas. La reconfiguración de la conexión OTT 3350 puede incluir formato de mensaje, ajustes de retransmisión, enrutamiento preferido, etc.; la reconfiguración no necesita afectar a la estación base 3320, y puede ser desconocida o imperceptible para la estación base 3320. Tales procedimientos y funcionalidades pueden ser conocidos y practicados en la técnica. En determinadas realizaciones, las mediciones pueden implicar señalización de UE confidencial que facilita las mediciones de rendimiento, tiempos de propagación, latencia y similares del computador anfitrión 3310. Las mediciones se pueden implementar en ese software 3311 y 3331 que hace que se transmitan mensajes, en particular mensajes vacíos o 'ficticios', utilizando la conexión OTT 3350 mientras monitorea los tiempos de propagación, errores, etc.

[00144] La FIG. 10 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un computador anfitrión, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las FIGs. 8 y 9. Para simplificar la presente divulgación, sólo las referencias gráficas a la FIG. 10 se incluirán en esta sección. En el paso 3410, el computador anfitrión proporciona datos de usuario. En el subpaso 3411 (que puede ser opcional) del paso 3410, el computador anfitrión proporciona los datos de usuario mediante la ejecución de una aplicación anfitriona. En el paso 3420, el computador anfitrión inicia una transmisión que transmite los datos de usuario al UE. En el paso 3430 (que puede ser

opcional), la estación base transmite al UE los datos de usuario que se transmitieron en la transmisión que inició el computador anfitrión, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción. En el paso 3440 (que también puede ser opcional), el UE ejecuta una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona ejecutada por el computador anfitrión.

[00145] La FIG. 11 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un computador anfitrión, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las FIGs. 8 y 9. Para simplificar la presente divulgación, sólo las referencias gráficas a la FIG. 11 se incluirán en esta sección. En el paso 3510 del método, el computador anfitrión proporciona datos de usuario. En un subpaso opcional (que no se muestra) el computador anfitrión proporciona los datos de usuario mediante la ejecución de una aplicación anfitriona. En el paso 3520, el computador anfitrión inicia una transmisión que transmite los datos de usuario al UE. La transmisión puede pasar a través de la estación base, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción. En el paso 3530 (que puede ser opcional), el UE recibe los datos de usuario transmitidos en la transmisión.

[00146] La FIG. 12 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un computador anfitrión, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las FIGs. 8 y 9. Para simplificar la presente divulgación, sólo las referencias gráficas a la FIG. 12 se incluirán en esta sección. En el paso 3610 (que puede ser opcional), el UE recibe datos de entrada provistos por el computador anfitrión. Adicional o alternativamente, en el paso 3620, el UE proporciona datos de usuario. En el subpaso 3621 (que puede ser opcional) del paso 3620, el UE proporciona los datos de usuario al ejecutar una aplicación cliente. En el subpaso 3611 (que puede ser opcional) del paso 3610, el UE ejecuta una aplicación cliente que proporciona los datos de usuario en

reacción a los datos de entrada recibidos provistos por el computador anfitrión. Al proporcionar los datos de usuario, la aplicación cliente ejecutada puede considerar además la entrada de usuario recibida del usuario. Independientemente de la manera específica en la que se proporcionaron los datos del usuario, el UE inicia, en el subpaso 3630 (que puede ser opcional), transmisión de los datos de usuario al computador anfitrión. En el paso 3640 del método, el computador anfitrión recibe los datos de usuario transmitidos desde el UE, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción.

[00147] La FIG. 13 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un computador anfitrión, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las FIGs. 8 y 9. Para simplificar la presente divulgación, sólo las referencias gráficas a la FIG. 13 se incluirán en esta sección. En el paso 3710 (que puede ser opcional), de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción, la estación base recibe datos de usuario desde el UE. En el paso 3720 (que puede ser opcional), la estación base inicia transmisión de los datos de usuario recibidos al computador anfitrión. En el paso 3730 (que puede ser opcional), el computador anfitrión recibe los datos de usuario transmitidos en la transmisión iniciada por la estación base.

[00148] En general, las diversas realizaciones de ejemplo pueden implementarse en hardware o circuitos de propósito especial, software, lógica o cualquier combinación de estos. Por ejemplo, algunos aspectos pueden implementarse en hardware, mientras que otros aspectos pueden implementarse en firmware o software que pueden ser ejecutados por un controlador, microprocesador u otro dispositivo de cómputo, aunque la divulgación no se limita a los mismos. Si bien varios aspectos de las realizaciones ejemplares de esta divulgación pueden ilustrarse y describirse como diagramas de bloques, diagramas de flujo o usando alguna otra representación pictórica, se entiende bien que estos bloques, aparatos, sistemas, técnicas o métodos descritos en este documento 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 de cómputo, o alguna combinación de los mismos.

[00149] Como tal, se debería apreciar que al menos algunos aspectos de las realizaciones ejemplares de la divulgación pueden ponerse en práctica en diversos componentes tales como chips y los módulos de circuitos integrados. Por lo tanto, debe apreciarse que las realizaciones ejemplares de esta divulgación se pueden realizar en un aparato que se realiza como un circuito integrado, donde el circuito integrado puede comprender circuitos (así como posiblemente firmware) para incorporar al menos uno o más procesador de datos, un procesador de señales digitales, circuitos de banda base y circuitos de radiofrecuencia que son configurables para funcionar de acuerdo con las realizaciones ejemplares de esta descripción.

[00150] Se debe apreciar que al menos algunos aspectos de las realizaciones ejemplares de la divulgación pueden incluirse en instrucciones ejecutables por computador, tales como en uno o más módulos de programa, ejecutados por uno o más computadores u otros dispositivos. Generalmente, los módulos de programa incluyen rutinas, programas, objetos, componentes, estructuras de datos, etc. que realizan tareas particulares o implementan tipos de datos abstractos particulares cuando son ejecutados por un procesador en un computador u otro dispositivo. Las instrucciones ejecutables por computador pueden almacenarse en un medio legible por computador tal como un disco duro, disco óptico, medios de almacenamiento extraíbles, memoria de estado sólido, la memoria RAM, etc. Como se apreciará por aquellos expertos en la técnica, la función de los módulos de programa se puede combinar o distribuir según se desee en diversas realizaciones. Además, la función puede incorporarse total o parcialmente en firmware o equivalentes de hardware tales como circuitos integrados, matrices de puertas programables en campo (FPGA) y similares.

[00151] Las referencias en la presente divulgación a "una realización", "la realización", etc., indican que la realización descrita puede incluir una característica, estructura o

característica particular, pero no es necesario que cada realización incluya la característica particular., estructura o característica. Además, tales frases no se refieren necesariamente a la misma realización. Además, cuando se describe un aspecto, estructura o característica particular en relación con una realización, se afirma que está dentro del conocimiento de un experto en la técnica implementar dicho aspecto, estructura o característica en relación con otras realizaciones, ya sea que esté descrita explícitamente o no.

[00152] Debe entenderse que, aunque los términos “primero”, “segundo” y así sucesivamente se pueden usar en el presente documento para describir diversos elementos, estos elementos no deberían 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 la divulgación. Tal como se usa en el presente documento, el término "y/o" incluye todas y cada una de las combinaciones de uno o más de los términos enumerados asociados.

[00153] La terminología usada en este documento es para el propósito de describir solamente realizaciones particulares y no pretende limitar la presente descripción. Tal como se usa en este documento, las formas singulares "un", "una", "el" y "ella" pretenden incluir las formas plurales también, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá además que los términos "comprende", "comprenden", "tiene", "tienen", "incluye" y/o "incluyen", cuando se usan en el presente documento, especifican la presencia de características, elementos y/o componentes, pero no excluyen la presencia o adición de una o más características, elementos, componentes y/o combinaciones de estos. Los términos "conectan", "conecta", "conectando" y/o "conectado" utilizados en este documento cubren la conexión directa y/o indirecta entre dos elementos.

[00154] La presente descripción incluye cualquier característica novedosa o combinación de características descritas en esta memoria ya sea explícita o cualquier generalización de

las mismas. Varias modificaciones y adaptaciones a los ejemplos de realizaciones anteriores de esta descripción pueden resultar evidentes para los expertos en la técnica relevante en vista de la descripción anterior, cuando se leen junto con las gráficas adjuntas. Sin embargo, todas y cada una de las modificaciones seguirán estando dentro del alcance de las realizaciones ejemplares y no limitantes de esta descripción.

## REIVINDICACIONES

1. Un método en una estación base, que comprende:

transmitir (302) un mensaje de señalización que indica una forma de onda de al menos uno de un preámbulo y un canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH, que se utilizarán para un mensaje de solicitud en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos, a través de una interfaz aérea; y

recibir (304) el mensaje de solicitud basándose la forma de onda del al menos uno del preámbulo y el PUSCH mediante la interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

2. El método según reivindicación 1, en donde el mensaje de señalización comprende al menos uno de un primer parámetro que indica la forma de onda del preámbulo y un segundo parámetro que indica la forma de onda del PUSCH.

3. El método según reivindicación 1 o 2, en donde el mensaje de señalización es un mensaje de control de recursos de radio, RRC.

4. El método según reivindicación 3, en donde al menos uno del primer parámetro y el segundo parámetro es un parámetro en un elemento de información, IE, RACH-ConfigCommon.

5. El método según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en donde el primer parámetro está configurado para indicar una forma de onda de ensanchado por Transformada discreta de Fourier de Multiplexación por división de frecuencia ortogonal, DFT-S-OFDM, mediante la presencia del primer parámetro en el mensaje de señalización.

6. El método según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en donde el segundo parámetro está configurado para indicar una DFT-S-OFDM de forma de onda mediante la presencia del segundo parámetro en el mensaje de señalización.

7. El método según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, en donde el primer parámetro se configura para tener el mismo valor que el segundo parámetro.

8. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el mensaje de señalización indica la forma de onda del preámbulo; y

en donde el mensaje de solicitud se recibe basándose además en una forma de onda de un PUSCH que se predefine para ser fijo, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos, o relacionado con la configuración de canal físico de acceso aleatorio, PRACH, para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos.

9. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el mensaje de señalización indica la forma de onda del PUSCH; y

en donde el mensaje de solicitud se recibe basándose además en una forma de onda de un preámbulo que está predefinido para ser fijo o de la misma forma de onda utilizada para el mensaje 1 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos.

10. Un método en un dispositivo terminal, que comprende:

recibir (402), a través de una interfaz aérea, un mensaje de señalización que indica una forma de onda de al menos uno de un preámbulo y un canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH, que se utilizarán para un mensaje de solicitud en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos; y

transmitir (404) el mensaje de solicitud basándose la forma de onda del al menos uno del preámbulo y el PUSCH, mediante la interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

11. El método según reivindicación 10, en donde el mensaje de señalización comprende al menos uno de un primer parámetro que indica la forma de onda del preámbulo y un segundo parámetro que indica la forma de onda del PUSCH.

12. El método según reivindicación 10 o 11, en donde el mensaje de señalización es un mensaje de control de recursos de radio, RRC.

13. El método según reivindicación 12, en donde al menos uno del primer parámetro y el segundo parámetro es un parámetro en un elemento de información, IE, RACH-ConfigCommon.

14. El método según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, el mensaje de solicitud se transmite usando una forma de onda de ensanchado por Transformada discreta de Fourier de Multiplexación por división de frecuencia ortogonal, DFT-S-OFDM, para el preámbulo, en respuesta a una presencia del primer parámetro en el mensaje de señalización.

15. El método según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, en donde el mensaje de solicitud se transmite usando una DFT-S-OFDM de forma de onda para el PUSCH, en respuesta a una presencia del segundo parámetro en el mensaje de señalización.

16. El método según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, en donde el primer parámetro se configura para tener el mismo valor que el segundo parámetro.

17. El método según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 16, en donde el mensaje de señalización indica la forma de onda del preámbulo; y

en donde el mensaje de solicitud se transmite basándose además en una forma de onda de un PUSCH que se predefine para ser fijo, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos, o relacionado con la configuración de canal físico de acceso aleatorio, PRACH, para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos.

18. El método según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 16, en donde el mensaje de señalización indica la forma de onda del PUSCH; y

en donde el mensaje de solicitud se transmite basándose además en una forma de onda de un preámbulo que está predefinido para ser fijo o de la misma forma de onda utilizada para el mensaje 1 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos.

19. Un método en una estación base, que comprende:

recibir (502) un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH;

en donde la forma de onda del PUSCH se predefine para ser fija, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos, o relacionado con la configuración de canal físico de acceso aleatorio, PRACH, para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos.

20. El método según reivindicación 19, en donde la forma de onda del PUSCH es la misma que una forma de onda de un preámbulo en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

21. Un método en un dispositivo terminal, que comprende:

transmitir (602) un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH;

en donde la forma de onda del PUSCH se predefine para ser fija, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos, o relacionado con la configuración de canal físico de acceso aleatorio, PRACH, para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos.

22. El método según reivindicación 21, en donde la forma de onda del PUSCH es la misma que una forma de onda de un preámbulo en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

23. Una estación base (700) que comprende:

al menos un procesador (710); y

al menos una memoria (720), la al menos una memoria (720) contiene instrucciones ejecutables por el al menos un procesador (710), por lo que la estación base (700) es operativa para:

transmitir un mensaje de señalización que indica una forma de onda de al menos uno de un preámbulo y un canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH, que se utilizarán para un mensaje de solicitud en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos, a través de una interfaz aérea; y

recibir el mensaje de solicitud basándose la forma de onda del al menos uno del preámbulo y el PUSCH mediante la interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

24. La estación base (700) según reivindicación 23, en donde la estación base (700) es operativa para realizar el método según cualquiera de las reivindicaciones 2 to 9.

25. Un dispositivo terminal (700) que comprende:

al menos un procesador (710); y

al menos una memoria (720), la al menos una memoria (720) contiene instrucciones ejecutables por el al menos un procesador (710), por lo que el dispositivo terminal (700) es operativo para:

recibir, a través de una interfaz aérea, un mensaje de señalización que indica una forma de onda de al menos uno de un preámbulo y un canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH, que se utilizarán para un mensaje de solicitud en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos; y

transmitir el mensaje de solicitud basándose la forma de onda del al menos uno del preámbulo y el PUSCH, mediante la interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

26. El dispositivo terminal (700) según reivindicación 25, en donde el dispositivo terminal (700) es operativo para realizar el método según cualquiera de las reivindicaciones 11 to 18.

27. Una estación base (700) que comprende:

al menos un procesador (710); y

al menos una memoria (720), la al menos una memoria (720) contiene instrucciones ejecutables por el al menos un procesador (710), por lo que la estación base (700) es operativa para:

recibir un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH;

en donde la forma de onda del PUSCH se predefine para ser fija, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos,

o relacionado con la configuración de canal físico de acceso aleatorio, PRACH, para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos.

28. La estación base (700) según reivindicación 27, en donde la forma de onda del PUSCH es la misma que una forma de onda de un preámbulo en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

29. Un dispositivo terminal (700) que comprende:

al menos un procesador (710); y

al menos una memoria (720), la al menos una memoria (720) contiene instrucciones ejecutables por el al menos un procesador (710), por lo que el dispositivo terminal (700) es operativo para:

transmitir un mensaje de solicitud a través de una interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos basándose en una forma de onda de un canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH;

en donde la forma de onda del PUSCH se predefine para ser fija, o la misma forma de onda utilizada para el mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos, o relacionado con la configuración de canal físico de acceso aleatorio, PRACH, para el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos o cuatro pasos.

30. El dispositivo terminal (700) según reivindicación 29, en donde la forma de onda del PUSCH es la misma que una forma de onda de un preámbulo en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

31. Un método implementado en un sistema de comunicación que incluye una estación base y un dispositivo terminal, que comprende:

en la estación base, transmitir (302) un mensaje de señalización que indica una forma de onda de al menos uno de un preámbulo y un canal físico compartido de enlace

ascendente, PUSCH, que se utilizarán para un mensaje de solicitud en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos, a través de una interfaz aérea;

en el dispositivo terminal, recibir (402), a través de una interfaz aérea, el mensaje de señalización indicar la forma de onda del al menos uno del preámbulo y el PUSCH que se utilizarán para un mensaje de solicitud en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos;

en el dispositivo terminal, transmitir (404) el mensaje de solicitud basándose la forma de onda del al menos uno del preámbulo y el PUSCH, mediante la interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos; y

en la estación base, recibir (304) el mensaje de solicitud basándose la forma de onda del al menos uno del preámbulo y el PUSCH mediante la interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

32. Un medio de almacenamiento legible por computador que comprende instrucciones que cuando se ejecutan por al menos un procesador, hacen que el al menos un procesador realice el método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 22.

## RESUMEN

Se dan a conocer métodos, una estación base y un dispositivo terminal para el procedimiento de acceso aleatorio de dos etapas. Según una realización, la estación base transmite un mensaje de señalización que indica una forma de onda de al menos uno de un preámbulo y un canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) que se utilizarán para un mensaje de solicitud en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos, a través de una interfaz aérea. La estación base recibe el mensaje de solicitud basándose la forma de onda del al menos uno del preámbulo y el PUSCH mediante la interfaz aérea en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.