DISPOSITIVO TERMINAL, DISPOSITIVO DE RED Y MÉTODOS EN LOS MISMOS

CAMPO TÉCNICO

[0001] La presente divulgación se refiere a la comunicación inalámbrica y, más particularmente, a un dispositivo terminal, un dispositivo de red y los métodos en los mismos.

ANTECEDENTES

[0002] El acceso aleatorio es realizado por un dispositivo terminal, por ejemplo, Equipo de usuario (UE), en redes de Nueva radio (NR) y Evolución a largo plazo (LTE) para acceder a una nueva celda. Una vez se ha completado un procedimiento de acceso aleatorio, un dispositivo terminal puede conectarse a un dispositivo de red, por ejemplo, NodeB evolucionado (eNB) o NodeB de (siguiente) generación (gNB), y comunicarse con el dispositivo de red utilizando las transmisiones dedicadas.

[0003] Se ha definido un procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos para NR. La figura 1A muestra una secuencia de señalización de un procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos. Como se muestra, en 101, un UE detecta una Señal de sincronización (SS) de un gNB. En 102, el UE decodifica el Bloque de información maestro (MIB) y el Bloque de información del sistema (SIB) (es decir, la Información mínima restante del sistema (RMSI) y Otra información del sistema (OSI), que puede distribuirse a través de múltiples canales físicos, tal como el Canal físico de transmisión (PBCH) y Cabal físico compartido de enlace descendente (PDSCH), para adquirir los parámetros de transmisión de acceso aleatorio. En 111, donde el UE transmite un preámbulo de canal físico de acceso aleatorio (PRACH), o Mensaje 1, al gNB. El gNB detecta el Mensaje 1 y responde con una Respuesta de acceso aleatorio (RAR), o Mensaje 2, en 112. En 113, el UE transmite un Canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH), o Mensaje 3, al gNB de acuerdo con la información de configuración para transmisión PUSCH llevada en el RAR. En 114, el gNB transmite un Mensaje de resolución de contención, o Mensaje 4, al UE.

[0004] Para minimizar el número de accesos al canal, que es importante, por ejemplo, para operaciones en bandas de frecuencia sin licencia donde se requiere Escuchar antes de

hablar (LBT) antes de la transmisión, también se ha propuesto un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos para NR. En lugar de utilizar los cuatro pasos 111～114, el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos completa el acceso aleatorio en solo dos pasos, también denominados Mensaje A y Mensaje B. La figura 1B muestra una secuencia de señalización de un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos. Como se muestra, los pasos 101～102 en la figura 1B son los mismos que los pasos 101～102 en la figura 1A. En 121, el UE transmite un preámbulo PRACH y un PUSCH en un mensaje (es decir, Mensaje A) al gNB. El PUSCH puede incluir datos de capa superior, como una solicitud de conexión de Control de recursos de radio (RRC), posiblemente con una pequeña carga útil adicional. En 122, el gNB transmite el Mensaje B al UE, incluyendo la asignación de identificador de UE, información de avance de temporización y CRM, etc.

[0005] Se transmite una señal de referencia de demodulación (DMRS) con el PUSCH (Mensaje 3 en la figura 1A o Mensaje A en la figura 1B), para su uso por el gNB para estimar un canal de enlace ascendente para demodular el PUSCH.

[0006] RESUMEN

[0007] Un objeto de la presente divulgación es proporcionar un dispositivo terminal, un dispositivo de red y métodos en los mismos, capaces de determinar una configuración de DMRS para ser utilizada para un PUSCH en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

[0008] Según un primer aspecto de la presente divulgación, se proporciona un método en un dispositivo terminal. El método incluye: determinar una configuración de DMRS para un PUSCH; y transmitir a un dispositivo de red el PUSCH que usa la configuración de DMRS junto con un preámbulo, en un mensaje de acceso aleatorio.

[0009] En una realización, la operación de determinar la configuración de DMRS puede ser en base a uno o más de: una configuración de salto de frecuencia, un tipo de mapeo PUSCH, una duración PUSCH, una serie de símbolos para la DMRS, un número máximo de símbolos de DMRS adicionales, o un tipo de grupo de Multiplexación por división de código (CDM).

[0010] En una realización, la configuración de DMRS puede incluir un recurso en el dominio del tiempo para DMRS. La operación de determinar la configuración de DMRS puede incluir determinar el recurso de dominio de tiempo para DMRS en base a uno o más de: una configuración de salto de frecuencia, un tipo de mapeo PUSCH, una duración PUSCH, una serie de símbolos para la DMRS, un número máximo de símbolos de DMRS adicionales, o un tipo de grupo CDM.

[0011] En una realización, el uno o más de la configuración de salto de frecuencia, el tipo de mapeo PUSCH, la duración PUSCH, el número de símbolos para DMRS, el número máximo de símbolos de DMRS adicionales o el tipo de grupo de CDM pueden estar predeterminados por defecto o determinados basándose en un recurso y/o secuencia para el preámbulo.

[0012] En una realización, el uno o más de la configuración de salto de frecuencia, el tipo de mapeo PUSCH, la duración PUSCH, el número de símbolos para DMRS, el número máximo de símbolos de DMRS adicionales o el tipo de grupo de CDM pueden recibirse del dispositivo de red mediante señalización.

[0013] En una realización, la señalización puede incluir Señalización de Control de recursos de radio (RRC) o señalización de Capa 1. La señalización RRC puede incluir un mensaje de información del sistema y/o un mensaje de señalización dedicado, y la señalización de Capa 1 puede incluir Información de control de enlace descendente (DCI).

[0014] En una realización, el número máximo de símbolos de DMRS adicionales puede determinarse basándose en una velocidad de movimiento del dispositivo terminal.

[0015] En una realización, el recurso de dominio de tiempo para DMRS puede determinarse basándose en un mapeo predeterminado entre el recurso de dominio de tiempo para DRMS y el uno o más de la configuración de salto de frecuencia, el tipo de mapeo PUSCH, la duración PUSCH, el número de símbolos para DMRS, el número máximo de símbolos de DMRS adicionales o el tipo de grupo de CDM.

[0016] En una realización, la configuración de DMRS puede incluir un puerto de DMRS y/o una secuencia de DMRS. La operación de determinar la configuración de DMRS puede

incluir determinar el puerto de DMRS y/o la secuencia de DMRS basándose en un recurso y/o secuencia para el preámbulo y/o en un recurso para el PUSCH.

[0017] En una realización, la operación de determinar el puerto de DMRS y/o la secuencia de DMRS puede incluir: determinar el puerto de DMRS como un puerto de DMRS que se mapea al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH, y/o determinar la secuencia de DMRS como una secuencia de DMRS que se mapea al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH. Alternativamente, la operación de determinar el puerto de DMRS y/o la secuencia de DMRS puede incluir: seleccionar el puerto de DMRS aleatoriamente de un conjunto de puertos DMRS que se mapean al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH, y/o seleccionar la secuencia de DMRS aleatoriamente de un conjunto de secuencias de DMRS que se mapean al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH.

[0018] En una realización, la operación de determinar la secuencia de DMRS puede incluir: generar la secuencia de DMRS utilizando un identificador del preámbulo como parámetro de inicialización.

[0019] En una realización, el mensaje de acceso aleatorio puede ser un mensaje en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

[0020] En una realización, el preámbulo puede seleccionarse de un conjunto de preámbulos reservados para acceso aleatorio de dos pasos solamente, o el PUSCH puede transmitirse a través de un recurso de frecuencia de tiempo seleccionado de un conjunto de recursos de tiempo-frecuencia reservados solo para acceso aleatorio de dos pasos.

[0021] Según un segundo aspecto de la presente divulgación, se proporciona un dispositivo terminal. El dispositivo terminal incluye: una unidad de determinación configurada para determinar una configuración de DMRS para un PUSCH; y una unidad de transmisión configurada para transmitir a un dispositivo de red el PUSCH que usa la configuración de DMRS junto con un preámbulo, en un mensaje de acceso aleatorio.

[0022] Las respectivas realizaciones y características descritas anteriormente en relación con el primer aspecto también se aplican al segundo aspecto.

[0023] Según un tercer aspecto de la presente divulgación, se proporciona un dispositivo terminal. El dispositivo terminal incluye un transceptor, un procesador y una memoria. La memoria contiene instrucciones ejecutables por el procesador mediante las cuales el dispositivo terminal es operativo para: determinar una configuración de DMRS para un PUSCH; y transmitir a un dispositivo de red el PUSCH que usa la configuración de DMRS junto con un preámbulo, en un mensaje de acceso aleatorio.

[0024] En una realización, la memoria puede además contener instrucciones ejecutables por el procesador mediante las cuales el dispositivo terminal es operativo para realizar el método según el primer aspecto antes mencionado.

[0025] Según un cuarto aspecto de la presente divulgación, se proporciona un medio de almacenamiento legible por computador. El medio de almacenamiento legible por computador tiene instrucciones de programa de computador almacenadas en este. Las instrucciones del programa de computador, cuando son ejecutadas por un procesador en un dispositivo terminal, hacen que el dispositivo terminal: determine una configuración de DMRS para un PUSCH; y transmita a un dispositivo de red el PUSCH que usa la configuración de DMRS junto con un preámbulo, en un mensaje de acceso aleatorio.

[0026] En una realización, las instrucciones del programa de computador, cuando son ejecutadas por el procesador en el dispositivo terminal, pueden hacer además que el dispositivo terminal realice el método según un el primer aspecto antes mencionado.

[0027] Según un quinto aspecto de la presente divulgación, se proporciona un método en un dispositivo de red. El método incluye: detectar un preámbulo de un dispositivo terminal, como parte de un mensaje de acceso aleatorio, el mensaje de acceso aleatorio incluyendo además un PUSCH; y determinar una configuración de DMRS para el PUSCH.

[0028] En una realización, la operación de determinar la configuración de DMRS puede ser en base a uno o más de: una configuración de salto de frecuencia, un tipo de mapeo PUSCH, una duración PUSCH, una serie de símbolos para la DMRS, un número máximo de símbolos de DMRS adicionales, o un tipo de grupo CDM.

[0029] En una realización, la configuración de DMRS puede incluir un recurso en el dominio del tiempo para DMRS. La operación de determinar la configuración de DMRS puede incluir determinar el recurso de dominio de tiempo para DMRS en base a uno o más de: una configuración de salto de frecuencia, un tipo de mapeo PUSCH, una duración PUSCH, una serie de símbolos para la DMRS, un número máximo de símbolos de DMRS adicionales, o un tipo de grupo CDM.

[0030] En una realización, el uno o más de la configuración de salto de frecuencia, el tipo de mapeo PUSCH, la duración PUSCH, el número de símbolos para DMRS, el número máximo de símbolos de DMRS adicionales o el tipo de grupo de CDM pueden estar predeterminados por defecto o determinados basándose en un recurso y/o secuencia para el preámbulo.

[0031] En una realización, el método puede además incluir transmitir el uno o más de la configuración de salto de frecuencia, el tipo de mapeo PUSCH, la duración PUSCH, el número de símbolos para DMRS, el número máximo de símbolos de DMRS adicionales o el tipo de grupo de CDM al dispositivo terminal mediante señalización.

[0032] En una realización, la señalización puede incluir señalización RRC o señalización de Capa 1. La señalización RRC puede incluir un mensaje de información del sistema y/o un mensaje de señalización dedicado, y la señalización de Capa 1 puede incluir DCI.

[0033] En una realización, el número máximo de símbolos de DMRS adicionales puede determinarse basándose en una velocidad de movimiento del dispositivo terminal.

[0034] En una realización, el recurso de dominio de tiempo para DMRS puede determinarse basándose en un mapeo predeterminado entre el recurso de dominio de tiempo para DRMS y el uno o más de la configuración de salto de frecuencia, el tipo de mapeo PUSCH, la duración PUSCH, el número de símbolos para DMRS, el número máximo de símbolos de DMRS adicionales o el tipo de grupo de CDM.

[0035] En una realización, la configuración de DMRS puede incluir un puerto de DMRS y/o una secuencia de DMRS. La operación de determinar la configuración de DMRS puede incluir determinar el puerto de DMRS y/o la secuencia de DMRS basándose en un recurso y/o secuencia para el preámbulo y/o en un recurso para el PUSCH.

[0036] En una realización, la operación de determinar el puerto de DMRS y/o la secuencia de DMRS puede incluir: determinar el puerto de DMRS como un puerto de DMRS que se mapea al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH, y/o determinar la secuencia de DMRS como una secuencia de DMRS que se mapea al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH. Alternativamente, la operación de determinar el puerto de DMRS y/o la secuencia de DMRS puede incluir: determinar el puerto de DMRS aleatoriamente de un conjunto de puertos DMRS que se mapean al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH, y/o determinar la secuencia de DMRS aleatoriamente de un conjunto de secuencias de DMRS que se mapean al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH.

[0037] En una realización, la operación de determinar la secuencia de DMRS puede incluir: generar la secuencia de DMRS utilizando un identificador del preámbulo como parámetro de inicialización.

[0038] En una realización, el mensaje de acceso aleatorio puede ser un mensaje en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos. La operación de detectar el preámbulo como parte del mensaje de acceso aleatorio puede incluir: determinar que el preámbulo se selecciona de un conjunto de preámbulos reservados solo para el acceso aleatorio de dos pasos, o que el PUSCH se transmite a través de un recurso de tiempo-frecuencia seleccionado de un conjunto de recursos de tiempo-frecuencia reservados solo para acceso aleatorio de dos pasos.

[0039] En una realización, el método puede además incluir demodular el PUSCH basándose en la configuración de DMRS.

[0040] Según un sexto aspecto de la presente divulgación, se proporciona un dispositivo de red. El dispositivo de red incluye: una unidad de detección configurada para detectar un preámbulo de un dispositivo terminal, como parte de un mensaje de acceso aleatorio, el mensaje de acceso aleatorio incluyendo además un PUSCH; y una unidad de determinación configurada para determinar una configuración de DMRS para el PUSCH.

[0041] Las respectivas realizaciones y características descritas anteriormente en relación con el quinto aspecto también se aplican al sexto aspecto.

[0042] Según un séptimo aspecto de la presente divulgación, se proporciona un dispositivo de red. El dispositivo de red incluye un transceptor, un procesador y una memoria. La memoria contiene instrucciones ejecutables por el procesador mediante las cuales el dispositivo de red es operativo para: detectar un preámbulo de un dispositivo terminal, como parte de un mensaje de acceso aleatorio, el mensaje de acceso aleatorio incluyendo además un PUSCH; y determinar una configuración de DMRS para el PUSCH.

[0043] En una realización, la memoria puede además contener instrucciones ejecutables por el procesador mediante las cuales el dispositivo de red es operativo para realizar el método según un el quinto aspecto antes mencionado.

[0044] Según un octavo aspecto de la presente divulgación, se proporciona un medio de almacenamiento legible por computador. El medio de almacenamiento legible por computador tiene instrucciones de programa de computador almacenadas en este. Las instrucciones del programa de computador, cuando son ejecutadas por un procesador en un dispositivo de red, hacen que el dispositivo de red: detecte un preámbulo de un dispositivo terminal, como parte de un mensaje de acceso aleatorio, el mensaje de acceso aleatorio incluyendo además un PUSCH; y determine una configuración de DMRS para el PUSCH.

[0045] En una realización, las instrucciones del programa de computador, cuando son ejecutadas por un procesador en un dispositivo de red, pueden hacer además que el dispositivo de red realice el método según un el quinto aspecto antes mencionado.

[0046] Según un noveno aspecto de la presente divulgación, se proporciona un sistema de comunicación. El sistema de comunicación incluye un computador anfitrión que incluye: 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 UE. La red celular incluye una estación base que tiene una interfaz de radio y circuitos de procesamiento. Los circuitos de procesamiento de la estación base están configurados para realizar el método según un el quinto aspecto.

[0047] En una realización, el sistema de comunicación puede además incluir la estación base.

[0048] En una realización, el sistema de comunicación puede además incluir el UE. El UE está configurado para comunicarse con la estación base.

[0049] En una realización, los circuitos de procesamiento del computador anfitrión pueden configurarse para ejecutar una aplicación anfitriona, proporcionando así los datos del usuario. El UE puede incluir circuitos de procesamiento configurados para ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona.

[0050] Según un décimo aspecto de la presente divulgación, se proporciona un método. El método se implementa en un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión, una estación base y un UE. El método incluye: en el computador anfitrión, proporcionar datos de usuario; y en el computador anfitrión, iniciar una transmisión que transmite los datos del usuario al UE a través de una red celular que comprende la estación base. La estación base puede realizar el método según un el quinto aspecto.

[0051] En una realización, el método puede además incluir: en la estación base, transmitir los datos del usuario.

[0052] En una realización, los datos del usuario pueden proporcionarse en el computador anfitrión ejecutando una aplicación anfitriona. El método puede además incluir: en el UE, ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona.

[0053] Según un undécimo aspecto de la presente divulgación, se proporciona un sistema de comunicación. El sistema de comunicación incluye un computador anfitrión que incluye: 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 UE. El UE incluye una interfaz de radio y circuitos de procesamiento. Los circuitos de procesamiento del UE están configurados para realizar el método según el primer aspecto.

[0054] En una realización, el sistema de comunicación puede además incluir el UE.

[0055] En una realización, la red celular puede además incluir una estación base configurada para comunicarse con el UE.

[0056] En una realización, los circuitos de procesamiento del computador anfitrión pueden configurarse para ejecutar una aplicación anfitriona, proporcionando así los datos del usuario. Los circuitos de procesamiento del UE pueden configurarse para ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona.

[0057] Según un decimosegundo aspecto de la presente divulgación, se proporciona un método. El método se implementa en un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión, una estación base y un UE. El método incluye: en el computador anfitrión, proporcionar datos de usuario; y en el computador anfitrión, iniciar una transmisión que transmite los datos del usuario al UE a través de una red celular que comprende la estación base. El UE puede realizar el método según el primer aspecto.

[0058] En una realización, el método puede además incluir: en el UE, recibir los datos del usuario desde la estación base.

[0059] Según un decimotercer aspecto de la presente divulgación, se proporciona un sistema de comunicación. El sistema de comunicación incluye un computador anfitrión que incluye: una interfaz de comunicación configurada para recibir datos de usuario que se originan en una transmisión desde un UE a una estación base. El UE incluye una interfaz de radio y circuitos de procesamiento. Los circuitos de procesamiento del UE están configurados para: realizar el método según el primer aspecto.

[0060] En una realización, el sistema de comunicación puede además incluir el UE.

[0061] En una realización, el sistema de comunicación puede además incluir la estación base. La estación base puede incluir una interfaz de radio configurada para comunicarse con el UE y una interfaz de comunicación configurada para reenviar al computador anfitrión los datos del usuario transmitidos por una transmisión desde el UE a la estación base.

[0062] En una realización, los circuitos de procesamiento del computador anfitrión pueden configurarse para ejecutar una aplicación anfitriona. Los circuitos de procesamiento del UE

pueden configurarse para ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona, proporcionando así los datos del usuario.

[0063] En una realización, los circuitos de procesamiento del computador anfitrión pueden configurarse para ejecutar una aplicación anfitriona, proporcionando así datos de solicitud. Los circuitos de procesamiento del UE pueden configurarse para ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona, proporcionando así los datos del usuario en respuesta a los datos de solicitud.

[0064] Según un decimocuarto aspecto de la presente divulgación, se proporciona un método. El método se implementa en un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión, una estación base y un UE. El método incluye: en el computador anfitrión, recibir datos de usuario transmitidos a la estación base desde el UE. El UE puede realizar el método según el primer aspecto.

[0065] En una realización, el método puede además incluir: en el UE, proporcionar los datos del usuario a la estación base.

[0066] En una realización, el método puede además incluir: en el UE, ejecutar una aplicación de cliente, proporcionando así los datos del usuario a transmitir; y en el computador anfitrión, ejecutar una aplicación anfitriona asociada con la aplicación cliente.

[0067] En una realización, el método puede además incluir: en el UE, ejecutar una aplicación de cliente; y en el UE, recibir datos de entrada para la aplicación cliente, los datos de entrada siendo proporcionados en el computador anfitrión ejecutando una aplicación anfitriona asociada con la aplicación cliente. Los datos del usuario a transmitir son proporcionados por la aplicación cliente en respuesta a los datos de entrada.

[0068] Según un decimoquinto aspecto de la presente divulgación, se proporciona un sistema de comunicación. El sistema de comunicación incluye un computador anfitrión que incluye una interfaz de comunicación configurada para recibir datos de usuario que se originan en una transmisión desde un UE a una estación base. La estación base incluye una interfaz de radio y circuitos de procesamiento. Los circuitos de procesamiento de la estación base están configurados para realizar el método según un el quinto aspecto.

[0069] En una realización, el sistema de comunicación puede además incluir la estación base.

[0070] En una realización, el sistema de comunicación puede además incluir el UE. El UE pueden configurarse para comunicarse con la estación base.

[0071] En una realización, los circuitos de procesamiento del computador anfitrión pueden configurarse para ejecutar una aplicación anfitriona; el UE puede configurarse para ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona, proporcionando así los datos del usuario a ser recibidos por el computador anfitrión.

[0072] Según un decimosexto aspecto de la presente divulgación, se proporciona un método. El método se implementa en un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión, una estación base y un UE. El método incluye: en el computador anfitrión, recibir, desde la estación base, datos de usuario que se originan desde una transmisión que la estación base ha recibido desde el UE. La estación base puede realizar el método según un el quinto aspecto.

[0073] En una realización, el método puede además incluir: en la estación base, recibir los datos del usuario desde el UE.

[0074] En una realización, el método puede además incluir: en la estación base, iniciar una transmisión de los datos de usuario recibidos al computador anfitrión.

[0075] Con las realizaciones de la presente divulgación, se puede determinar la configuración de DMRS que se utilizará para un PUSCH en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos, de modo que un DMRS se pueda transmitir y/o recibir en consecuencia y, por lo tanto, el PUSCH se pueda demodular correctamente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS GRÁFICAS

[0076] Los objetos, características y ventajas anteriores y otros serán más evidentes a partir de la siguiente descripción de las realizaciones con referencia a las figuras, en las que:

[0077] La figura 1A es un diagrama de secuencia que muestra un procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos;

[0078] La figura 1B es un diagrama de secuencia que muestra un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos;

[0079] La figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra un método en un dispositivo terminal según una realización de la presente divulgación;

[0080] La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un método en un dispositivo de red según otra realización de la presente divulgación;

[0081] La figura 4 es un diagrama de bloques de un nodo terminal según una realización de la presente divulgación;

[0082] La figura 5 es un diagrama de bloques de un nodo terminal según otra realización de la presente divulgación;

[0083] La figura 6 es un diagrama de bloques de un nodo de red según otra realización de la presente divulgación;

[0084] La figura 7 es un diagrama de bloques de un nodo de red según otra realización de la presente divulgación;

[0085] La figura 8 ilustra esquemáticamente una red de telecomunicaciones conectada a través de una red intermedia a un computador anfitrión;

[0086] La figura 9 es un diagrama de bloques generalizado de un computador anfitrión que se comunica a través de una estación base con un equipo de usuario a través de una conexión parcialmente inalámbrica; y

[0087] Las figuras 10 a 13 son diagramas de flujo que ilustran métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión, una estación base y n equipo de usuario.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0088] Tal como se usa en este documento, el término "red de comunicación inalámbrica" se refiere a una red que sigue cualquier estándar de comunicación adecuado, como NR, LTE-Avanzado (LTE-A), LTE, Acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA), Acceso a paquetes de alta velocidad (HSPA), y demás. Además, las comunicaciones entre un dispositivo terminal y un dispositivo de red en la red de comunicación inalámbrica puede realizarse de acuerdo con cualquier protocolo de comunicación de generación adecuado, que incluye, entre otros, el Sistema global para comunicaciones móviles (GSM), el Sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS), Evolución a largo plazo (LTE) y/u otros protocolos adecuados de comunicación de 1G (primera generación), 2G (segunda generación), 2.5G, 2.75G, 3G (tercera generación), 4G (cuarta generación), 4.5G, 5G (quinta generación), estándares de red de área local inalámbrica (WLAN), como los estándares IEEE 802.11; y/o cualquier otro estándar de comunicación inalámbrica apropiado, como los estándares de Interoperabilidad mundial para acceso por microondas (WiMax), Bluetooth y/o ZigBee, y/o cualquier otro protocolo que se conozca actualmente o que se desarrolle en el futuro.

[0089] El término "nodo de red" o "dispositivo de red" se refiere a un dispositivo en una red de comunicación inalámbrica a través del cual un dispositivo terminal accede a la red y recibe servicios de esta. El nodo de red o dispositivo de red se refiere a una estación base (BS), un punto de acceso (AP), o cualquier otro dispositivo adecuado en la red de comunicación inalámbrica. La BS puede ser, por ejemplo, un nodo B (NodeB o NB), un NodeB evolucionado (eNodeB o eNB), o gNB, una Unidad remota de radio (RRU), una cabecera de radio (RH), una cabecera de radio remota (RRH), un relé, un nodo de baja potencia como un femto, un pico, etc. Otros ejemplos adicionales del dispositivo de red pueden incluir equipos de radio de radio multiestándar (MSR) como BS de MSR, controladores de red como controladores de red de radio (RNC) o controladores de estaciones base (BSC), estaciones transceptoras base (BTS), puntos de transmisión, nodos de transmisión. Sin embargo, de manera más general, el dispositivo de red puede representar cualquier dispositivo adecuado (o grupo de dispositivos) capaz, configurado, dispuesto y/o operable para permitir y/o

proporcionar un acceso de dispositivo terminal a la red de comunicación inalámbrica o para proporcionar algún servicio a un dispositivo terminal que ha accedido a la red de comunicación inalámbrica.

[0090] El término "dispositivo terminal" se refiere a cualquier dispositivo final que pueda acceder a una red de comunicación inalámbrica y recibir servicios de esta. A modo de ejemplo y no de limitación, el dispositivo terminal se refiere a un terminal móvil, equipo de usuario (UE) u otros dispositivos adecuados. El UE puede ser, por ejemplo, una Estación de abonado (SS), una Estación de abonado portátil, una Estación móvil (MS) o un Terminal de acceso (AT). El dispositivo terminal puede incluir, entre otros, computadores portátiles, computadores de escritorio, dispositivos terminales de captura de imágenes como cámaras digitales, dispositivos terminales de juegos, dispositivos de almacenamiento y reproducción de música, un teléfono móvil, un teléfono celular, un teléfono inteligente, teléfonos de voz sobre IP (VoIP), teléfonos inalámbricos de bucle local, tabletas, asistentes digitales personales (PDA), dispositivos terminales portátiles, dispositivos terminales inalámbricos montados en vehículos, terminales inalámbricos, estaciones móviles, equipos integrados en portátiles (LEE), equipos montados en portátiles (LME), dongles USB, dispositivos inteligentes, equipos inalámbricos en las instalaciones del cliente (CPE) y similares. En la siguiente descripción, los términos "dispositivo terminal ", "terminal", "equipo de usuario" y "UE" pueden usarse indistintamente. Como ejemplo, un dispositivo terminal puede representar un UE configurado para la comunicación de acuerdo con uno o más estándares de comunicación promulgados por el Proyecto de asociación de 3ª generación (3GPP), como los estándares GSM, UMTS, LTE y/o 5G de 3GPP. Tal como se usa en este documento, un "equipo de usuario" o "UE" puede no tener necesariamente un "usuario" en el sentido de un usuario humano que posea y/o opere el dispositivo relevante. En algunas realizaciones, un dispositivo terminal puede configurarse para transmitir y/o recibir información sin interacción humana directa. Por ejemplo, un dispositivo terminal puede diseñarse para transmitir información a una red en un horario predeterminado, cuando se activa por un evento interno o externo, o en respuesta a solicitudes de la red de comunicación inalámbrica. En su lugar, un UE puede representar un dispositivo que está destinado a la venta a un usuario humano

o que lo opera, pero que inicialmente puede no estar asociado con un usuario humano específico.

[0091] El dispositivo terminal puede soportar la comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D), por ejemplo, mediante la implementación de un estándar 3GPP para la comunicación de enlace lateral, y en este caso puede denominarse dispositivo de comunicación D2D.

[0092] Como otro ejemplo más, en un escenario de Internet de las cosas (IOT), un dispositivo terminal puede representar una máquina u otro dispositivo que realiza monitoreo y/o mediciones, y transmite los resultados de dicho monitoreo y/o mediciones a otro dispositivo terminal y/o equipo de red. En este caso, el dispositivo terminal puede ser un dispositivo de máquina a máquina (M2M), que en un contexto 3GPP puede denominarse dispositivo de comunicación de tipo máquina (MTC). Como ejemplo particular, el dispositivo terminal puede ser un UE que implemente el estándar 3GPP de Internet de las cosas de banda estrecha (NB-IoT). Ejemplos particulares de tales máquinas o dispositivos son sensores, dispositivos de medición como medidores de potencia, maquinaria industrial o electrodomésticos o equipos personales, por ejemplo, refrigeradores, televisores, vestibles personales como relojes, etc. En otros escenarios, un dispositivo terminal puede representar un vehículo u otro equipo que sea capaz de monitorear y/o informar sobre su estado operativo u otras funciones asociadas con su operación.

[0093] Tal como se usa en este documento, una transmisión de enlace descendente se refiere a una transmisión desde el dispositivo de red a un dispositivo terminal, y una transmisión de enlace ascendente se refiere a una transmisión en una dirección opuesta.

[0094] Las referencias en la especificación a "una realización", "una realización de ejemplo" y similares indican que la realización descrita puede incluir una característica, estructura o característica particular, pero no es necesario que cada realización incluye la característica, estructura o aspecto particular. Además, tales frases no se refieren necesariamente a esta realización. Además, cuando se describe una característica, estructura o característica particular en relación con una realización, se afirma que está dentro del conocimiento de un experto en la técnica afectar dicha característica, estructura o aspecto en relación con otras realizaciones, ya sea que no sea descrito explícitamente.

[0095] Se entenderá que, aunque los términos "primero" y "segundo", etc. pueden usarse en este documento para describir varios 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 los ejemplos de realización. Como se usa en este documento, el término "y/o" incluye todas y cada una de las combinaciones de uno o más de los términos enumerados asociados. La terminología utilizada en este documento tiene el propósito de describir realizaciones particulares únicamente y no pretende limitar las realizaciones de ejemplo. 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", "comprendiendo", "tiene", "tienen", "incluye" y/o "incluyen", cuando se usan en este documento, especifican la presencia de características declaradas de elementos y/o componentes, etc., pero no excluyen la presencia o adición de una o más características, elementos, componentes y/o combinaciones de estos.

[0096] En la siguiente descripción y reivindicaciones, a menos que se defina lo contrario, todos los términos técnicos y científicos usados en el presente documento tienen el mismo significado que el que entiende comúnmente un experto en la materia a la que pertenece esta descripción.

[0097] En el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos como se muestra en la figura 1A, la configuración de DMRS, por ejemplo, el recurso de dominio de tiempo y el recurso de dominio de frecuencia para la transmisión de DMRS, se determina en base a la información de configuración transportada en el Mensaje 2. Sin embargo, en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos como se muestra en la figura 1B, no hay Mensaje 2 antes de que el UE transmita el PUSCH (en el Mensaje A). En este caso, se desea determinar la configuración de DMRS que se utilizará para el PUSCH en el procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

[0098] En NR, hay varias configuraciones para DMRS.

[0099] Por ejemplo, una DMRS puede ser una señal de un solo símbolo o una señal de doble símbolo, y esta última solo se usa para transmisiones PDSCH y PUSCH dedicadas.

[0100] Además, no puede haber dos tipos de asignaciones de frecuencia de DMRS, referidos como tipo 1 (o grupo Tipo 1 de Multiplexación por división de código (CDM)) y Tipo 2 (o grupo tipo 2 de CDM), respectivamente. El tipo 1 está basado en peine, con 2 grupos CDM. El tipo 2 no está basado en peine, con 3 grupos CDM.

[0101] El mapeo de tiempo de DMRS a los símbolos dentro de un intervalo pueden depender de un tipo de programación/mapeo de PUSCH, que se indica de forma dinámica en la Información de control de enlace descendente (DCI) que programa el PUSCH. Para el tipo A de mapeo de PUSCH, que se basa en intervalos, un DMRS puede comenzar en el Símbolo 3 o 4 desde el límite de un intervalo, según la configuración indicada en el canal de transmisión física (PBCH). Para el tipo B de mapeo PUSCH, que es una programación no basada en intervalos (o basada en mini intervalos), una DMRS puede comenzar en el Símbolo 1 de PUSCH. Además, se podrían configurar uno o más símbolos de DMRS adicionales dentro de una duración PUSCH.

[0102] Una serie de puertos de DMRS se pueden configurar. Por ejemplo, se pueden multiplexar hasta 4 u 8 puertos de DMRS para el Tipo 1 y hasta 6 o 12 puertos se pueden multiplexar para el Tipo 2, para DMRS de símbolo único y símbolo doble respectivamente. La Multiplexación por división de frecuencia (FDM), División de frecuencia-código de cobertura ortogonal (FD-OCC) y/o División de tiempo-código de cobertura ortogonal (TD-OCC) se puede utilizar para separar los puertos de DMRS ortogonales.

[0103] Además, un DMRS, o secuencia de DMRS, pueden ser generados como se especifica en las secciones 6.4.1.1.1.1 y 6.4.1.1.1.2 de la Especificación técnica (TS) 38.211, V15.4.0 del Proyecto de asociación de tercera generación (3GPP), que se incorpora aquí como referencia en su totalidad.

[0104] La configuración de DMRS para el Mensaje 3 en el procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos también se especifica en TS 38.211. De acuerdo con la Sección 2.1.3 de TS 38.211, para un PUSCH que lleva el Mensaje 3, $N_{\mathrm{ID}}^{n_{\mathrm{SCID}}} = N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{cell}}$ (para OFDM (multiplexación

por división de frecuencia ortogonal)) o $n_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{RS}} = N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{cell}}$ (para DFT-S-OFDM (OFDM de dispersión de transformada de Fourier discreta)) se aplica para la generación de secuencias DMRS en las Secciones 6.4.1.1.1.1 y 6.4.1.1.1.2, respectivamente. El tipo 1, DMRS basada en un solo símbolo siempre se usa en el procedimiento de acceso aleatorio, ya que estas son las configuraciones DMRS predeterminadas antes de las configuraciones RRC dedicadas.

[0105] La Tabla 6.4.1.1.3-3 en TS 38.211, reproducida a continuación como Tabla 1, define posiciones DMRS de PUSCH dentro de un intervalo para DMRS de símbolo único, con el salto de frecuencia intra-intervalo inhabilitado.

[0106] Tabla 1

[0107]

l_d en símbolos	Posiciones de DM-RS $\bar{l}$							
	Mapeo PUSCH tipo A				Mapeo PUSCH tipo B			
	dmrs-AdditionalPosition				*dmrs-AdditionalPosition*			
	0	*1*	*2*	*3*	*0*	*1*	*2*	*3*
<4	-	-	-	-	l_0	l_0	l_0	l_0
4	l_0	l_0	l_0	l_0	l_0	l_0	l_0	l_0
5	l_0	l_0	l_0	l_0	l_0	l_0, 4	l_0, 4	l_0, 4
6	l_0	l_0	l_0	l_0	l_0	l_0, 4	l_0, 4	l_0, 4
7	l_0	l_0	l_0	l_0	l_0	l_0, 4	l_0, 4	l_0, 4
8	l_0	l_0, 7	l_0, 7	l_0, 7	l_0	l_0, 6	l_0, 3, 6	l_0, 3, 6
9	l_0	l_0, 7	l_0, 7	l_0, 7	l_0	l_0, 6	l_0, 3, 6	l_0, 3, 6
10	l_0	l_0, 9	l_0, 6, 9	l_0, 6, 9	l_0	l_0, 8	l_0, 4, 8	l_0, 3, 6, 9
11	l_0	l_0, 9	l_0, 6, 9	l_0, 6, 9	l_0	l_0, 8	l_0, 4, 8	l_0, 3, 6, 9
12	l_0	l_0, 9	l_0, 6, 9	l_0, 5, 8, 11	l_0	l_0, 10	l_0, 5, 10	l_0, 3, 6, 9
13	l_0	l_0, 11	l_0, 7, 11	l_0, 5, 8, 11	l_0	l_0, 10	l_0, 5, 10	l_0, 3, 6, 9
14	l_0	l_0, 11	l_0, 7, 11	l_0, 5, 8, 11	l_0	l_0, 10	l_0, 5, 10	l_0, 3, 6, 9

[0108] La Tabla 6.4.1.1.3-4 en TS 38.211, reproducida a continuación como Tabla 2, define las posiciones DMRS de PUSCH dentro de un intervalo para DMRS de doble símbolo, con el salto de frecuencia dentro del intervalo inhabilitado.

[0109] Tabla 2

[0110]

l_d en símbolos	Posiciones de DM-RS $\bar{l}$							
	Mapeo PUSCH tipo A				Mapeo PUSCH tipo B			
	dmrs-AdditionalPosition				*dmrs-AdditionalPosition*			
	0	*1*	*2*	*3*	*0*	*1*	*2*	*3*
<4	-	-			-	-		
4	l_0	l_0			-	-		
5	l_0	l_0			l_0	l_0		
6	l_0	l_0			l_0	l_0		
7	l_0	l_0			l_0	l_0		
8	l_0	l_0			l_0	l_0 , 5		
9	l_0	l_0			l_0	l_0 , 5		
10	l_0	l_0, 8			l_0	l_0 , 7		
11	l_0	l_0, 8			l_0	l_0 , 7		
12	l_0	l_0, 8			l_0	l_0 , 9		
13	l_0	l_0, 10			l_0	l_0 , 9		
14	l_0	l_0, 10			l_0	l_0 , 9		

[0111] La Tabla 6.4.1.1.3-6 en TS 38.211, reproducida a continuación como Tabla 3, define las posiciones DMRS de PUSCH dentro de un intervalo para DMRS de un solo símbolo, con el salto de frecuencia dentro del intervalo habilitado.

[0112] Tabla 3

[0113]

l_d en símbolos	Posiciones de DM-RS $\bar{l}$											
	Mapeo PUSCH tipo A								Mapeo PUSCH tipo B			
	$l_0 = 2$				$l_0 = 3$				$l_0 = 0$			
	dmrs-AdditionalPosition				dmrs-AdditionalPosition				dmrs-AdditionalPosition			
	0		1		0		1		0		1	
	1er salto	2do salto	1er salto	2do salto	1er salto	2do salto	1er salto	2do salto	1er salto	2do salto	1er salto	2do salto
≤3	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
4	2	0	2	0	3	0	3	0	0	0	0	0
5, 6	2	0	2	0, 4	3	0	3	0, 4	0	0	0, 4	0, 4
7	2	0	2, 6	0, 4	3	0	3	0, 4	0	0	0, 4	0, 4

[0114] Para obtener detalles de las Tablas 1-3, se puede hacer referencia a la Sección 6.4.1.1.3 en TS 38.211 y la descripción de esta se omitirá aquí.

[0115] Para mapeo de PUSCH de tipo A, una de carga frontal de símbolo de DMRS más dos símbolos de DMRS adicionales pueden ser la configuración de DMRS predeterminada para el procedimiento de acceso aleatorio. Para el mapeo PUSCH Tipo B con salto de frecuencia

deshabilitado, Tipo B, hasta dos símbolos DMRS adicionales (dmrs-AdditionalPosition=2) pueden ser la configuración predeterminada para el procedimiento de acceso aleatorio.

[0116] Una lista de las duraciones de PUSCH aplicables programadas por un RAR se da en la Sección 6.1.2.1.1 en TS 38.214, V15.4.0 de 3GPP, que se incorpora aquí por referencia en su totalidad. En particular, la Tabla 6.1.2.1.1-2 en TS 38.214, reproducida a continuación como Tabla 4, proporciona una asignación de recursos de dominio de tiempo PUSCH predeterminada A para el prefijo cíclico normal (CP), y la Tabla 6.1.2.1.1-3 en TS 38.214, que se reproduce a continuación como Tabla 5, proporciona una asignación A de recursos de dominio de tiempo PUSCH por defecto para CP extendido.

[0117] Tabla 4

Índice de Fila	Tipo de Mapeo PUSCH	K_2	S	L
1	Tipo A	j	0	14
2	Tipo A	j	0	12
3	Tipo A	j	0	10
4	Tipo B	j	2	10
5	Tipo B	j	4	10
6	Tipo B	j	4	8
7	Tipo B	j	4	6
8	Tipo A	j+1	0	14
9	Tipo A	j+1	0	12
10	Tipo A	j+1	0	10
11	Tipo A	j+2	0	14
12	Tipo A	j+2	0	12
13	Tipo A	j+2	0	10
14	Tipo B	j	8	6
15	Tipo A	j+3	0	14
16	Tipo A	j+3	0	10

[0118]

[0119] Tabla 5

[0120]

Índice de Fila	Tipo de Mapeo PUSCH	K_2	S	L

Row index	PUSCH mapping type	K_2	S	L
1	Type A	j	0	8
2	Type A	j	0	12
3	Type A	j	0	10
4	Type B	j	2	10
5	Type B	j	4	4
6	Type B	j	4	8
7	Type B	j	4	6
8	Type A	j+1	0	8
9	Type A	j+1	0	12
10	Type A	j+1	0	10
11	Type A	j+2	0	6
12	Type A	j+2	0	12
13	Type A	j+2	0	10
14	Type B	j	8	4
15	Type A	j+3	0	8
16	Type A	j+3	0	10

[0121] La figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra un método 200 según una realización de la presente divulgación. El método 200 se puede realizar en un dispositivo terminal, por ejemplo, un UE.

[0122] En el bloque 210, se determina una configuración de DMRS para un PUSCH.

[0123] En un ejemplo, la configuración de DMRS puede determinarse en base a uno o más de los siguientes parámetros de configuración:

[0124] una configuración de salto de frecuencia (es decir, habilitado o deshabilitado),

[0125] un tipo de mapeo PUSCH (es decir, Tipo A o Tipo B),

[0126] una duración PUSCH (es decir, el número de símbolos OFDM para PUSCH),

[0127] una serie de símbolos para la DMRS (es decir, símbolo único o símbolo doble),

[0128] un número máximo de símbolos de DMRS adicionales (es decir, dmrs-AdditionalPosition), o

[0129] un tipo de grupo CDM (Tipo 1 o Tipo 2).

[0130] En un ejemplo, la configuración de DMRS puede incluir un recurso en el dominio del tiempo para DMRS. En el bloque 210, el recurso de dominio de tiempo para DMRS puede determinarse en base a uno o más de los siguientes parámetros de configuración:

[0131] una configuración de salto de frecuencia (es decir, habilitado o deshabilitado),

[0132] un tipo de mapeo PUSCH (es decir, Tipo A o Tipo B),

[0133] una duración PUSCH (es decir, el número de símbolos OFDM para PUSCH),

[0134] una serie de símbolos para la DMRS (es decir, símbolo único o símbolo doble),

[0135] un número máximo de símbolos de DMRS adicionales (es decir, dmrs-AdditionalPosition), o

[0136] un tipo de grupo CDM (Tipo 1 o Tipo 2).

[0137] Por ejemplo, uno o más de estos parámetros de configuración se puede predeterminar por defecto. Como ejemplo, por defecto, el salto de frecuencia se puede deshabilitar, el tipo de mapeo PUSCH puede ser Tipo A, la duración PUSCH puede ser un valor fijo, el número de símbolos para DMRS puede ser uno, el número máximo de símbolos de DMRS adicionales puede ser un valor fijo (por ejemplo, dmrs-AdditionalPosition=2), y el tipo de grupo de CDM puede ser Tipo 1.

[0138] Alternativamente, uno o más de estos parámetros de configuración se puede determinar basándose en un recurso y/o secuencia para el preámbulo. Por ejemplo, puede haber un mapeo predeterminado entre los parámetros de configuración y el recurso y/o la secuencia para el preámbulo, y los parámetros de configuración pueden determinarse basándose en el mapeo predeterminado.

[0139] Alternativamente, uno o más de estos parámetros de configuración puede ser recibido desde el dispositivo de red mediante señalización. Por ejemplo, la señalización puede incluir señalización RRC o señalización de Capa 1. La señalización RRC puede incluir un mensaje de información del sistema y/o un mensaje de señalización dedicado, y la señalización de Capa 1 puede incluir DCI.

[0140] En un ejemplo, el número máximo de símbolos de DMRS adicionales puede determinarse basándose en una velocidad de movimiento del dispositivo terminal. Por ejemplo, cuando la velocidad de movimiento del dispositivo terminal es menor que un umbral (por ejemplo, 120km), dmrs-AdditionalPosition=1; o otherwise dmrs-AdditionalPosition=2.

[0141] En un ejemplo, el recurso de dominio de tiempo para DMRS puede determinarse basándose en un mapeo predeterminado entre el recurso de dominio de tiempo para DRMS y uno o más de los parámetros de configuración anteriores. Por ejemplo, las Tablas 1-5 descritas anteriormente se pueden reutilizar. El recurso de dominio de tiempo para DMRS puede determinarse consultando estas tablas basándose en los parámetros de configuración.

[0142] Además, la configuración de DMRS puede incluir un puerto de DMRS y/o una secuencia de DMRS. En el bloque 210, el puerto de DMRS y/o la secuencia de DMRS puede determinarse basándose en un recurso y/o secuencia para el preámbulo y/o en un recurso para el PUSCH.

[0143] Por ejemplo, un puerto de DMRS (y/o una secuencia de DMRS) pueden mapearse al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH. El puerto de DMRS puede determinarse como un puerto de DMRS que se mapea al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH. la secuencia de DMRS puede determinarse como una secuencia de DMRS que se mapea al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH. Alternativamente, un conjunto de puertos de DMRS (y/o secuencias de DMRS) pueden mapearse al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH. El puerto de DMRS puede seleccionarse aleatoriamente del conjunto de puertos de DMRS que se mapean al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH. la secuencia de DMRS puede seleccionarse aleatoriamente del conjunto de secuencias de DMRS que se mapean al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH. Tal selección aleatoria del puerto DMRS y/o la secuencia DMRS reduce la probabilidad de colisión entre DMRS de diferentes dispositivos terminales.

[0144] En un ejemplo, la secuencia de DMRS puede generarse utilizando un identificador del preámbulo como parámetro de inicialización. De esta manera, se puede reducir la probabilidad de colisión entre DMRS de diferentes dispositivos terminales. Por ejemplo, en la generación de secuencias DMRS como se especifica en la Sección 6.4.1.1.1.1 de TS 38.211, el generador de secuencias pseudoaleatorias puede inicializarse con

[0145] $c_{\text{init}} = \left(2^{17}\left(N_{\text{symb}}^{\text{slot}} n_{\text{s,f}}^{\mu} + l + 1\right)\left(2N_{\text{ID}}^{n_{\text{SCID}}} + 1\right) + 2N_{\text{ID}}^{n_{\text{SCID}}} + n_{\text{SCID}} + PreambleID\right) \bmod 2^{31}$,

[0146] donde PreambleID indica el identificador del preámbulo. Alternativamente, en la generación de la secuencia DMRS como se especifica en la Sección 6.4.1.1.1.2 de TS 38.211, f_{gh} puede ser una función de un identificador de celda y el identificador del preámbulo. Por ejemplo, f_{gh} o el número de secuencia v puede estar dado por:

[0147] f_{gh}= (f_{gh}+preambleID) mod 30, o v (v+preambleID) mod 30,

[0148] donde PreambleID indica el identificador del preámbulo.

[0149] En el bloque 220, se transmite el PUSCH que usa la configuración de DMRS, junto con un preámbulo, en un mensaje de acceso aleatorio a un dispositivo de red (por ejemplo, un gNB). Aquí, el mensaje de acceso aleatorio puede ser un mensaje en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos, por ejemplo, Mensaje A en la figura 1B.

[0150] En un ejemplo, el preámbulo se puede seleccionar de un conjunto de preámbulos reservados para acceso aleatorio de dos pasos solamente, o el PUSCH se puede transmitir a través de un recurso de tiempo-frecuencia seleccionado de un conjunto de recursos de tiempo-frecuencia reservados solo para acceso aleatorio de dos pasos. Esto permite que el dispositivo de red determine que el preámbulo es parte de un Mensaje A en un acceso aleatorio de dos pasos y luego intente detectar el PUSCH en el Mensaje A.

[0151] La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un método 300 según una realización de la presente divulgación. El método 300 se puede realizar en un dispositivo de red, por ejemplo, un gNB.

[0152] En el bloque 310, se determina un preámbulo de un dispositivo terminal (por ejemplo, un UE), como parte de un mensaje de acceso aleatorio. El mensaje de acceso aleatorio además incluye un PUSCH. Aquí, el mensaje de acceso aleatorio puede ser un mensaje en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos, por ejemplo, Mensaje A en la figura 1B.

[0153] En un ejemplo, en el bloque 310, it puede determinarse que el preámbulo se selecciona de un conjunto de preámbulos reservados solo para el acceso aleatorio de dos pasos, o que el PUSCH se transmite a través de un recurso de tiempo-frecuencia

seleccionado de un conjunto de recursos de tiempo-frecuencia reservados solo para acceso aleatorio de dos pasos.

[0154] En el bloque 320, se determina una configuración de DMRS para el PUSCH.

[0155] En un ejemplo, la configuración de DMRS puede determinarse en base a uno o más de los siguientes parámetros de configuración:

[0156] una configuración de salto de frecuencia (es decir, habilitado o deshabilitado),

[0157] un tipo de mapeo PUSCH (es decir, Tipo A o Tipo B),

[0158] una duración PUSCH (es decir, el número de símbolos OFDM para PUSCH),

[0159] una serie de símbolos para la DMRS (es decir, símbolo único o símbolo doble),

[0160] un número máximo de símbolos de DMRS adicionales (es decir, dmrs-AdditionalPosition), o

[0161] un tipo de grupo CDM (Tipo 1 o Tipo 2).

[0162] En particular, en un ejemplo, la configuración de DMRS puede incluir un recurso en el dominio del tiempo para DMRS. En el bloque 320, el recurso de dominio de tiempo para DMRS puede determinarse en base a uno o más de los siguientes parámetros de configuración:

[0163] una configuración de salto de frecuencia (es decir, habilitado o deshabilitado),

[0164] un tipo de mapeo PUSCH (es decir, Tipo A o Tipo B),

[0165] una duración PUSCH (es decir, el número de símbolos OFDM para PUSCH),

[0166] una serie de símbolos para la DMRS (es decir, símbolo único o símbolo doble),

[0167] un número máximo de símbolos de DMRS adicionales (es decir, dmrs-AdditionalPosition), o

[0168] un tipo de grupo CDM (Tipo 1 o Tipo 2).

[0169] Por ejemplo, uno o más de estos parámetros de configuración se puede predeterminar por defecto o puede determinarse basándose en un recurso y/o secuencia para el preámbulo.

[0170] En un ejemplo, se puede transmitir uno o más de estos parámetros de configuración al dispositivo terminal mediante señalización. Por ejemplo, la señalización puede incluir señalización RRC o señalización de Capa 1. La señalización RRC puede incluir un mensaje de información del sistema y/o un mensaje de señalización dedicado, y la señalización de Capa 1 puede incluir DCI.

[0171] En un ejemplo, el número máximo de símbolos de DMRS adicionales puede determinarse basándose en una velocidad de movimiento del dispositivo terminal.

[0172] En un ejemplo, el recurso de dominio de tiempo para DMRS puede determinarse basándose en un mapeo predeterminado entre el recurso de dominio de tiempo para DRMS y uno o más de los parámetros de configuración anteriores. Por ejemplo, las Tablas 1-5 descritas anteriormente se pueden reutilizar. El recurso de dominio de tiempo para DMRS puede determinarse consultando estas tablas basándose en los parámetros de configuración.

[0173] Además, la configuración de DMRS puede incluir un puerto de DMRS y/o una secuencia de DMRS. En el bloque 320, el puerto de DMRS y/o la secuencia de DMRS puede determinarse basándose en un recurso y/o secuencia para el preámbulo y/o en un recurso para el PUSCH. Por ejemplo, el puerto de DMRS puede determinarse como un puerto de DMRS que se mapea al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH, y/o la secuencia de DMRS puede determinarse como una secuencia de DMRS que se mapea al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH. Alternativamente, el puerto de DMRS puede seleccionarse aleatoriamente de un conjunto de puertos DMRS que se mapean al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH, y/o la secuencia de DMRS puede seleccionarse aleatoriamente de un conjunto de secuencias de DMRS que se mapean al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH.

[0174] En un ejemplo, la secuencia de DMRS puede generarse utilizando un identificador del preámbulo como parámetro de inicialización.

[0175] La operación en el bloque 320 corresponde a la operación en el bloque 210 realizada en el dispositivo terminal. Por tanto, para más detalles de la operación en el bloque 320, se puede hacer referencia al bloque 210 como se describió anteriormente.

[0176] En un ejemplo, el método 300 puede además incluir un paso de demodular el PUSCH basándose en la configuración de DMRS. En particular, el dispositivo de red puede detectar la DMRS basándose en la configuración de DMRS, estimar un canal de enlace ascendente basándose en la DMRS y luego demodular el PUSCH basándose en el canal estimado.

[0177] De forma correspondiente al método 200 descrito anteriormente, se proporciona un dispositivo terminal. La figura 4 es un diagrama de bloques de un dispositivo terminal 400 según una realización de la presente divulgación.

[0178] Como se muestra en la figura 4, el dispositivo terminal 400 incluye una unidad de determinación 410 configurada para determinar una configuración de DMRS para un PUSCH. El dispositivo terminal 400 además incluye una unidad de transmisión 420 configurada para transmitir a un dispositivo de red el PUSCH que usa la configuración de DMRS junto con un preámbulo, en un mensaje de acceso aleatorio.

[0179] En una realización, la unidad de determinación 410 puede configurarse para determinar el recurso de dominio de tiempo para DMRS en base a uno o más de: una configuración de salto de frecuencia, un tipo de mapeo PUSCH, una duración PUSCH, una serie de símbolos para la DMRS, un número máximo de símbolos de DMRS adicionales, o un tipo de grupo CDM.

[0180] En una realización, la configuración de DMRS puede incluir un recurso en el dominio del tiempo para DMRS. La unidad de determinación 410 puede configurarse para determinar el recurso de dominio de tiempo para DMRS en base a uno o más de: una configuración de salto de frecuencia, un tipo de mapeo PUSCH, una duración PUSCH, una serie de símbolos para la DMRS, un número máximo de símbolos de DMRS adicionales, o un tipo de grupo CDM.

[0181] En una realización, el uno o más de la configuración de salto de frecuencia, el tipo de mapeo PUSCH, la duración PUSCH, el número de símbolos para DMRS, el número máximo de símbolos de DMRS adicionales o el tipo de grupo de CDM pueden estar predeterminados por defecto o determinados basándose en un recurso y/o secuencia para el preámbulo.

[0182] En una realización, el uno o más de la configuración de salto de frecuencia, el tipo de mapeo PUSCH, la duración PUSCH, el número de símbolos para DMRS, el número máximo de símbolos de DMRS adicionales o el tipo de grupo de CDM pueden recibirse del dispositivo de red mediante señalización.

[0183] En una realización, la señalización puede incluir señalización RRC o señalización de Capa 1. La señalización RRC puede incluir un mensaje de información del sistema y/o un mensaje de señalización dedicado, y la señalización de Capa 1 puede incluir DCI.

[0184] En una realización, el número máximo de símbolos de DMRS adicionales puede determinarse basándose en una velocidad de movimiento del dispositivo terminal.

[0185] En una realización, el recurso de dominio de tiempo para DMRS puede determinarse basándose en un mapeo predeterminado entre el recurso de dominio de tiempo para DRMS y el uno o más de la configuración de salto de frecuencia, el tipo de mapeo PUSCH, la duración PUSCH, el número de símbolos para DMRS, el número máximo de símbolos de DMRS adicionales o el tipo de grupo de CDM.

[0186] En una realización, la configuración de DMRS puede incluir un puerto de DMRS y/o una secuencia de DMRS. La unidad de determinación 410 puede configurarse para determinar el puerto de DMRS y/o la secuencia de DMRS basándose en un recurso y/o secuencia para el preámbulo y/o en un recurso para el PUSCH.

[0187] En una realización, la unidad de determinación 410 puede configurarse para determinar el puerto de DMRS como un puerto de DMRS que se mapea al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH, y/o determinar la secuencia de DMRS como una secuencia de DMRS que se mapea al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH. Alternativamente, la unidad de determinación 410 puede configurarse para seleccionar el puerto de DMRS aleatoriamente de un conjunto de

puertos DMRS que se mapean al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH, y/o seleccionar la secuencia de DMRS aleatoriamente de un conjunto de secuencias de DMRS que se mapean al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH.

[0188] En una realización, la unidad de determinación 410 puede configurarse para generar la secuencia de DMRS utilizando un identificador del preámbulo como parámetro de inicialización.

[0189] En una realización, el mensaje de acceso aleatorio puede ser un mensaje en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

[0190] En una realización, el preámbulo puede seleccionarse de un conjunto de preámbulos reservados para acceso aleatorio de dos pasos solamente, o el PUSCH puede transmitirse a través de un recurso de frecuencia de tiempo seleccionado de un conjunto de recursos de tiempo-frecuencia reservados solo para acceso aleatorio de dos pasos.

[0191] Las unidades 410 y 420 se pueden implementar como una solución de hardware puro o como una combinación de software y hardware, por ejemplo, mediante uno o más de: un procesador o un micro-procesador y software adecuado y memoria para almacenar el software, un Dispositivo lógico programable (PLD) u otros componentes electrónicos o circuitos de procesamiento configurados para realizar las acciones descritas anteriormente, e ilustradas, por ejemplo, en la figura 2.

[0192] La figura 5 es un diagrama de bloques de un dispositivo terminal 500 según otra realización de la presente divulgación.

[0193] El dispositivo terminal 500 incluye un transceptor 510, un procesador 520 y una memoria 530. La memoria 530 contiene instrucciones ejecutables por el procesador 520 mediante las cuales el dispositivo terminal 500 es operativo para realizar las acciones, por ejemplo, del procedimiento descrito anteriormente en conjunción con la figura 2. Particularmente, la memoria 530 contiene instrucciones ejecutables por el procesador 520 mediante las cuales el dispositivo terminal 500 es operativo para: determinar una

configuración de DMRS para un PUSCH; y transmitir a un dispositivo de red el PUSCH que usa la configuración de DMRS junto con un preámbulo, en un mensaje de acceso aleatorio.

[0194] En una realización, la operación de determinar la configuración de DMRS puede ser en base a uno o más de: una configuración de salto de frecuencia, un tipo de mapeo PUSCH, una duración PUSCH, una serie de símbolos para la DMRS, un número máximo de símbolos de DMRS adicionales, o un tipo de grupo CDM.

[0195] En una realización, la configuración de DMRS puede incluir un recurso en el dominio del tiempo para DMRS. La operación de determinar la configuración de DMRS puede incluir determinar el recurso de dominio de tiempo para DMRS en base a uno o más de: una configuración de salto de frecuencia, un tipo de mapeo PUSCH, una duración PUSCH, una serie de símbolos para la DMRS, un número máximo de símbolos de DMRS adicionales, o un tipo de grupo de Multiplexación por división de código (CDM).

[0196] En una realización, el uno o más de la configuración de salto de frecuencia, el tipo de mapeo PUSCH, la duración PUSCH, el número de símbolos para DMRS, el número máximo de símbolos de DMRS adicionales o el tipo de grupo de CDM pueden estar predeterminados por defecto o determinados basándose en un recurso y/o secuencia para el preámbulo.

[0197] En una realización, el uno o más de la configuración de salto de frecuencia, el tipo de mapeo PUSCH, la duración PUSCH, el número de símbolos para DMRS, el número máximo de símbolos de DMRS adicionales o el tipo de grupo de CDM pueden recibirse del dispositivo de red mediante señalización.

[0198] En una realización, la señalización puede incluir Señalización de Control de recursos de radio (RRC) o señalización de Capa 1. La señalización RRC puede incluir un mensaje de información del sistema y/o un mensaje de señalización dedicado, y la señalización de Capa 1 puede incluir Información de control de enlace descendente (DCI).

[0199] En una realización, el número máximo de símbolos de DMRS adicionales puede determinarse basándose en una velocidad de movimiento del dispositivo terminal.

[0200] En una realización, el recurso de dominio de tiempo para DMRS puede determinarse basándose en un mapeo predeterminado entre el recurso de dominio de tiempo para DRMS y el uno o más de la configuración de salto de frecuencia, el tipo de mapeo PUSCH, la duración PUSCH, el número de símbolos para DMRS, el número máximo de símbolos de DMRS adicionales o el tipo de grupo de CDM.

[0201] En una realización, la configuración de DMRS puede incluir un puerto de DMRS y/o una secuencia de DMRS. La operación de determinar la configuración de DMRS puede incluir determinar el puerto de DMRS y/o la secuencia de DMRS basándose en un recurso y/o secuencia para el preámbulo y/o en un recurso para el PUSCH.

[0202] En una realización, la operación de determinar el puerto de DMRS y/o la secuencia de DMRS puede incluir: determinar el puerto de DMRS como un puerto de DMRS que se mapea al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH, y/o determinar la secuencia de DMRS como una secuencia de DMRS que se mapea al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH. Alternativamente, la operación de determinar el puerto de DMRS y/o la secuencia de DMRS puede incluir: seleccionar el puerto de DMRS aleatoriamente de un conjunto de puertos DMRS que se mapean al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH, y/o seleccionar la secuencia de DMRS aleatoriamente de un conjunto de secuencias de DMRS que se mapean al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH.

[0203] En una realización, la operación de determinar la secuencia de DMRS puede incluir: generar la secuencia de DMRS utilizando un identificador del preámbulo como parámetro de inicialización.

[0204] En una realización, el mensaje de acceso aleatorio puede ser un mensaje en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos.

[0205] En una realización, el preámbulo puede seleccionarse de un conjunto de preámbulos reservados para acceso aleatorio de dos pasos solamente, o el PUSCH puede transmitirse a través de un recurso de frecuencia de tiempo seleccionado de un conjunto de recursos de tiempo-frecuencia reservados solo para acceso aleatorio de dos pasos.

[0206] De forma correspondiente al método 300 descrito anteriormente, se proporciona un dispositivo de red. La figura 6 es un diagrama de bloques de un dispositivo de red 600 según una realización de la presente divulgación.

[0207] Como se muestra en la figura 6, el dispositivo de red 600 incluye una unidad de detección 610 configurada para detectar un preámbulo de un dispositivo terminal, como parte de un mensaje de acceso aleatorio el mensaje de acceso aleatorio incluyendo además un PUSCH. El dispositivo de red 600 además incluye una unidad de determinación 620 configurada para determinar una configuración de DMRS para el PUSCH.

[0208] En una realización, la unidad de determinación 620 puede configurarse para determinar el recurso de dominio de tiempo para DMRS en base a uno o más de: una configuración de salto de frecuencia, un tipo de mapeo PUSCH, una duración PUSCH, una serie de símbolos para la DMRS, un número máximo de símbolos de DMRS adicionales, o un tipo de grupo CDM.

[0209] En una realización, la configuración de DMRS puede incluir un recurso en el dominio del tiempo para DMRS. La unidad de determinación 620 puede configurarse para determinar el recurso de dominio de tiempo para DMRS en base a uno o más de: una configuración de salto de frecuencia, un tipo de mapeo PUSCH, una duración PUSCH, una serie de símbolos para la DMRS, un número máximo de símbolos de DMRS adicionales, o un tipo de grupo CDM.

[0210] En una realización, el uno o más de la configuración de salto de frecuencia, el tipo de mapeo PUSCH, la duración PUSCH, el número de símbolos para DMRS, el número máximo de símbolos de DMRS adicionales o el tipo de grupo de CDM pueden estar predeterminados por defecto o determinados basándose en un recurso y/o secuencia para el preámbulo.

[0211] En una realización, el dispositivo de red 600 puede además incluir una unidad de transmisión configurada para transmitir el uno o más de la configuración de salto de frecuencia, el tipo de mapeo PUSCH, la duración PUSCH, el número de símbolos para DMRS, el número máximo de símbolos de DMRS adicionales o el tipo de grupo de CDM al dispositivo terminal mediante señalización.

[0212] En una realización, la señalización puede incluir señalización RRC o señalización de Capa 1. La señalización RRC puede incluir un mensaje de información del sistema y/o un mensaje de señalización dedicado, y la señalización de Capa 1 puede incluir DCI.

[0213] En una realización, el número máximo de símbolos de DMRS adicionales puede determinarse basándose en una velocidad de movimiento del dispositivo terminal.

[0214] En una realización, el recurso de dominio de tiempo para DMRS puede determinarse basándose en un mapeo predeterminado entre el recurso de dominio de tiempo para DRMS y el uno o más de la configuración de salto de frecuencia, el tipo de mapeo PUSCH, la duración PUSCH, el número de símbolos para DMRS, el número máximo de símbolos de DMRS adicionales o el tipo de grupo de CDM.

[0215] En una realización, la configuración de DMRS puede incluir un puerto de DMRS y/o una secuencia de DMRS. La unidad de determinación 620 puede configurarse para determinar el puerto de DMRS y/o la secuencia de DMRS basándose en un recurso y/o secuencia para el preámbulo y/o en un recurso para el PUSCH.

[0216] En una realización, la unidad de determinación 620 puede configurarse para determinar el puerto de DMRS como un puerto de DMRS que se mapea al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH, y/o determinar la secuencia de DMRS como una secuencia de DMRS que se mapea al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH. Alternativamente, la unidad de determinación 620 puede configurarse para determinar el puerto de DMRS aleatoriamente de un conjunto de puertos DMRS que se mapean al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH, y/o determinar la secuencia de DMRS aleatoriamente de un conjunto de secuencias de DMRS que se mapean al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH.

[0217] En una realización, la unidad de determinación 620 puede configurarse para generar la secuencia de DMRS utilizando un identificador del preámbulo como parámetro de inicialización.

[0218] En una realización, el mensaje de acceso aleatorio puede ser un mensaje en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos. La unidad de detección 610 puede configurarse para determinar que el preámbulo se selecciona de un conjunto de preámbulos reservados solo para el acceso aleatorio de dos pasos, o que el PUSCH se transmite a través de un recurso de tiempo-frecuencia seleccionado de un conjunto de recursos de tiempo-frecuencia reservados solo para acceso aleatorio de dos pasos.

[0219] En una realización, el dispositivo de red 600 puede además incluir una unidad de demodulación configurada para demodular el PUSCH basándose en la configuración de DMRS.

[0220] Las unidades 610 y 620 se pueden implementar como una solución de hardware puro o como una combinación de software y hardware, por ejemplo, mediante uno o más de: un procesador o un micro-procesador y software adecuado y memoria para almacenar el software, un Dispositivo lógico programable (PLD) u otros componentes electrónicos o circuitos de procesamiento configurados para realizar las acciones descritas anteriormente, e ilustradas, por ejemplo, en la figura 3.

[0221] La figura 7 es un diagrama de bloques de un dispositivo de red 700 según otra realización de la presente divulgación.

[0222] El dispositivo de red 700 incluye un transceptor 710, un procesador 720 y una memoria 730. La memoria 730 contiene instrucciones ejecutables por el procesador 720 mediante las cuales el dispositivo de red 700 es operativo para realizar las acciones, por ejemplo, del procedimiento descrito anteriormente en conjunción con la figura 3. Particularmente, la memoria 730 contiene instrucciones ejecutables por el procesador 720 mediante las cuales el dispositivo de red 700 es operativo para detectar un preámbulo de un dispositivo terminal, como parte de un mensaje de acceso aleatorio, el mensaje de acceso aleatorio incluyendo además un PUSCH; y determinar una configuración de DMRS para el PUSCH.

[0223] En una realización, la operación de determinar la configuración de DMRS puede ser en base a uno o más de: una configuración de salto de frecuencia, un tipo de mapeo PUSCH,

una duración PUSCH, una serie de símbolos para la DMRS, un número máximo de símbolos de DMRS adicionales, o un tipo de grupo CDM.

[0224] En una realización, la configuración de DMRS puede incluir un recurso en el dominio del tiempo para DMRS. La operación de determinar la configuración de DMRS puede incluir determinar el recurso de dominio de tiempo para DMRS en base a uno o más de: una configuración de salto de frecuencia, un tipo de mapeo PUSCH, una duración PUSCH, una serie de símbolos para la DMRS, un número máximo de símbolos de DMRS adicionales, o un tipo de grupo CDM.

[0225] En una realización, el uno o más de la configuración de salto de frecuencia, el tipo de mapeo PUSCH, la duración PUSCH, el número de símbolos para DMRS, el número máximo de símbolos de DMRS adicionales o el tipo de grupo de CDM pueden estar predeterminados por defecto o determinados basándose en un recurso y/o secuencia para el preámbulo.

[0226] En una realización, la memoria 730 puede además contener instrucciones ejecutables por el procesador 720 mediante las cuales el dispositivo de red 700 es operativo para transmitir el uno o más de la configuración de salto de frecuencia, el tipo de mapeo PUSCH, la duración PUSCH, el número de símbolos para DMRS, el número máximo de símbolos de DMRS adicionales o el tipo de grupo de CDM al dispositivo terminal mediante señalización.

[0227] En una realización, la señalización puede incluir señalización RRC o señalización de Capa 1. La señalización RRC puede incluir un mensaje de información del sistema y/o un mensaje de señalización dedicado, y la señalización de Capa 1 puede incluir DCI.

[0228] En una realización, el número máximo de símbolos de DMRS adicionales puede determinarse basándose en una velocidad de movimiento del dispositivo terminal.

[0229] En una realización, el recurso de dominio de tiempo para DMRS puede determinarse basándose en un mapeo predeterminado entre el recurso de dominio de tiempo para DRMS y el uno o más de la configuración de salto de frecuencia, el tipo de mapeo PUSCH, la duración PUSCH, el número de símbolos para DMRS, el número máximo de símbolos de DMRS adicionales o el tipo de grupo de CDM.

[0230] En una realización, la configuración de DMRS puede incluir un puerto de DMRS y/o una secuencia de DMRS. La operación de determinar la configuración de DMRS puede incluir determinar el puerto de DMRS y/o la secuencia de DMRS basándose en un recurso y/o secuencia para el preámbulo y/o en un recurso para el PUSCH.

[0231] En una realización, la operación de determinar el puerto de DMRS y/o la secuencia de DMRS puede incluir: determinar el puerto de DMRS como un puerto de DMRS que se mapea al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH, y/o determinar la secuencia de DMRS como una secuencia de DMRS que se mapea al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH. Alternativamente, la operación de determinar el puerto de DMRS y/o la secuencia de DMRS puede incluir: determinar el puerto de DMRS aleatoriamente de un conjunto de puertos DMRS que se mapean al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH, y/o determinar la secuencia de DMRS aleatoriamente de un conjunto de secuencias de DMRS que se mapean al recurso y/o la secuencia para el preámbulo y/o al recurso para el PUSCH.

[0232] En una realización, la operación de determinar la secuencia de DMRS puede incluir: generar la secuencia de DMRS utilizando un identificador del preámbulo como parámetro de inicialización.

[0233] En una realización, el mensaje de acceso aleatorio puede ser un mensaje en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos. La operación de detectar el preámbulo como parte del mensaje de acceso aleatorio puede incluir: determinar que el preámbulo se selecciona de un conjunto de preámbulos reservados solo para el acceso aleatorio de dos pasos, o que el PUSCH se transmite a través de un recurso de tiempo-frecuencia seleccionado de un conjunto de recursos de tiempo-frecuencia reservados solo para acceso aleatorio de dos pasos.

[0234] En una realización, la memoria 730 puede además contener instrucciones ejecutables por el procesador 720 mediante las cuales el dispositivo de red 700 es operativo para demodular el PUSCH basándose en la configuración de DMRS.

[0235] La presente descripción también proporciona al menos un producto de programa de computador en forma de una memoria no volátil o volátil, por ejemplo, un medio de almacenamiento legible por computador no transitoria, una memoria programable y borrable eléctricamente de sólo lectura (EEPROM), una memoria flash y disco duro. El producto de programa de computador incluye un programa de computador. El programa de computador incluye: código/instrucciones legibles por computador, que cuando son ejecutadas por el procesador 520 hacen que el dispositivo terminal 500 realice las acciones, por ejemplo, del procedimiento descrito anteriormente en conjunción con la figura 2; o instrucciones legibles por código/computador, que cuando son ejecutadas por el procesador 720 hacen que el dispositivo de red 700 realice las acciones, por ejemplo, del procedimiento descrito anteriormente en conjunción con la figura 3.

[0236] El producto de programa de computador puede estar configurado como un código de programa de computador estructurado en módulos de programa de computador. Los módulos del programa de computador podrían realizar esencialmente las acciones del flujo ilustradas en la figura 2 o 3.

[0237] El procesador puede ser una única CPU (Unidad de procesamiento central), pero también podría comprender dos o más unidades de procesamiento. Por ejemplo, el procesador puede incluir microprocesadores de uso general; procesadores de conjuntos de instrucciones y/o conjuntos de chips relacionados y/o microprocesadores de propósito especial tales como circuitos integrados de aplicación específica (ASIC). El procesador también puede comprender una memoria de tarjeta con fines de almacenamiento en caché. El programa de computador puede ser portado por un producto de programa de computador conectado al procesador. El producto de programa de computador puede comprender un medio de almacenamiento legible por computador no transitorio en el que se almacena el programa de computador. Por ejemplo, el producto de programa de computador puede ser una memoria flash, una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM) o una EEPROM, y los módulos de programa de computadora descritos anteriormente podrían distribuirse en realizaciones alternativas en diferentes productos de programa de computador en forma de memorias.

[0238] Con referencia a la figura 8, de acuerdo con una realización, un sistema de comunicación incluye una red de telecomunicación 810, tal como una red celular de tipo 3GPP, que comprende una red de acceso 811, tal como una red de acceso por radio, y una red central 814. La red de acceso 811 comprende una pluralidad de estaciones de base 812a, 812b, 812c, tal como NBS, eNBs, gNBS u otros tipos de puntos de acceso inalámbricos, donde cada uno define una correspondiente área de cobertura 813a, 813B, 813C. Cada estación base 812a, 812b, 812c se puede conectar a la red central 814 a través de una conexión cableada o inalámbrica 815. Un primer UE 891 situado en un área de cobertura 813C está configurado para conectarse de forma inalámbrica a, o ser paginado por, la correspondiente estación base 812c. Un segundo UE 892 en un área de cobertura 813a es de forma inalámbrica que se puede conectar a la correspondiente estación base 812a. Aunque una pluralidad de UE 891, 892 se ilustran en este ejemplo, las realizaciones descritas son igualmente aplicables a una situación en la que un único UE está en el área de cobertura, o cuando un único UE está conectando a la estación base correspondiente 812.

[0239] La red de telecomunicaciones 810 está en sí misma conectada a un computador anfitrión 830, que puede realizarse en el hardware y/o software de un servidor autónomo, un servidor implementado en la nube, un servidor distribuido o como los recursos de procesamiento en un conjunto de servidores. El computador anfitrión 830 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 821 y 822 entre la red de telecomunicaciones 810 y el computador anfitrión 830 pueden extenderse directamente desde la red central 814 al computador principal 830 o pueden pasar a través de una red intermedia opcional 820. Una red intermedia 820 puede ser una de, o una combinación de más de una de, una red pública, privada o alojada; la red intermedia 820, en su caso, puede ser una red troncal o Internet; en particular, la red intermedia 820 puede comprender dos o más subredes (no mostradas).

[0240] El sistema de comunicación de la figura 8 como un todo permite la conectividad entre los UE conectados 891, 892 y el computador anfitrión 830. La conectividad puede ser descrita como una conexión over-the-top (OTT) 850. El computador anfitrión 830 y los UE

conectados 891, 892 están configurados para comunicar datos y/o señalización a través de la conexión OTT 850, utilizando la red de acceso 811, la red central 814, cualquier red intermedia 820 y una posible infraestructura adicional (no mostrada) como intermediarios. La conexión OTT 850 puede ser transparente en el sentido de que los dispositivos de comunicación participantes a través de los cuales pasa la conexión OTT 850 desconocen el enrutamiento de las comunicaciones de enlace ascendente y descendente. Por ejemplo, la estación base 812 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 830 para ser reenviados (por ejemplo, entregados) a un UE 891 conectado. De manera similar, la estación 812 no necesita ser consciente del futuro enrutamiento de una comunicación de enlace ascendente saliente que se origina desde el UE 891 hacia el computador anfitrión 830.

[0241] Las implementaciones de ejemplo, de acuerdo con una realización, del UE, la estación base y el computador anfitrión que se discutieron en los párrafos anteriores se describirán ahora con referencia a la figura 9. En un sistema de comunicación 900, un computador anfitrión 910 comprende hardware 915 que incluye una interfaz de comunicación 916 configurada para establecer y mantener una conexión cableada o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema de comunicación 900. El computador anfitrión 910 además comprende circuitos de procesamiento 918, que pueden tener capacidades de almacenamiento y/o procesamiento. En particular, los circuitos de procesamiento 918 pueden comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados específicos de la aplicación, matrices de puertas programables o combinaciones de éstos (no mostradas) adaptados para ejecutar instrucciones. El computador anfitrión 910 además comprende software 911, que se almacena en o es accesible por el computador anfitrión 910 y ejecutable por los circuitos de procesamiento 918. El software 911 incluye una aplicación anfitriona 912. La aplicación anfitriona 912 puede ser operable para proporcionar un servicio a un usuario remoto, tal como el UE 930 que se conecta a través de una conexión OTT 950 que termina en el UE 930 y el computador anfitrión 910. En la prestación del servicio al usuario remoto, la aplicación anfitriona 912 puede proporcionar datos de usuario que se transmiten utilizando la conexión OTT 950.

[0242] El sistema de comunicación 900 además incluye una estación base 920 proporcionada en un sistema de telecomunicaciones y que comprende hardware 925 que le permite comunicarse con el computador anfitrión 910 y con el UE 930. El hardware 925 puede incluir una interfaz de comunicación 926 para establecer y mantener una conexión cableada o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema de comunicaciones 900, así como una interfaz de radio 927 para establecer y mantener al menos una conexión inalámbrica 970 con el UE 930 situado en un área de cobertura (no mostrada en la figura 9) servida por la estación base 920. La interfaz de comunicación 926 puede estar configurada para facilitar una conexión 960 al computador anfitrión 910. La conexión 960 puede ser directa o puede pasar a través de una red central (no mostrada en la figura 9) del sistema de telecomunicaciones y/o a través de una o más redes intermedias fuera del sistema de telecomunicación. En la realización mostrada, el hardware 925 de la estación base 920 incluye además circuitos de procesamiento 928, que pueden comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados específicos de la aplicación, matrices de puertas programables o combinaciones de éstos (no mostradas) adaptadas para ejecutar instrucciones. La estación base 920 tiene además software 921 almacenado internamente o accesible a través de una conexión externa.

[0243] El sistema de comunicación 900 además incluye el UE 930 ya mencionado. Su hardware 935 puede incluir una interfaz de radio 937 configurada para establecer y mantener una conexión inalámbrica 970 con una estación base que sirve a un área de cobertura en la que el equipo de usuario 930 se encuentra actualmente. El hardware 935 del UE 930 además incluye circuitos de procesamiento 938, que pueden comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados específicos de la aplicación, matrices de puertas programables o combinaciones de éstas (no mostradas) adaptadas para ejecutar instrucciones. El UE 930 además comprende software 931, que se almacena en o es accesible por el UE 930 y ejecutable por los circuitos de procesamiento 938. El software 931 incluye una aplicación cliente 932. La aplicación cliente 932 puede ser operable para proporcionar un servicio a un ser humano o usuario no humano a través del UE 930, con el apoyo del computador anfitrión 910. En el computador anfitrión 910, una aplicación anfitriona en ejecución 912 puede comunicarse con la aplicación cliente en ejecución 932 a través de

la conexión OTT 950 que termina en el UE 930 y el computador anfitrión 910. En la prestación del servicio al usuario, la aplicación cliente 932 puede recibir datos de la solicitud de la aplicación anfitriona 912 y proporcionar datos de usuario en respuesta a los datos de solicitud. La conexión OTT 950 puede transferir tanto los datos de solicitud como los datos de usuario. La aplicación cliente 932 puede interactuar con el usuario para generar los datos de usuario que proporciona.

[0244] Se hace notar que el computador anfitrión 910, la estación base 920 y el UE 930 ilustrados en la figura 9 puede ser similar o idéntico al computador anfitrión 830, una de las estaciones base 812a, 812b, 812C y uno de los UE 891, 892 de la figura 8, respectivamente. Es decir, el funcionamiento interno de estas entidades puede ser como se muestra en la figura 9 e independientemente, la topología de la red circundante puede ser la de la figura 8.

[0245] En la figura 9, la conexión OTT 950 se ha elaborado de manera abstracta para ilustrar la comunicación entre el computador anfitrión 910 y el UE 930 a través de la estación base 920, sin referencia explícita a cualesquiera dispositivos intermediarios 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 930 o del proveedor de servicios que opera el computador anfitrión 910, o ambos. Mientras la conexión OTT 950 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).

[0246] La conexión inalámbrica 970 entre el UE 930 y la estación base 920 es de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas en toda esta descripción. Una o más de las diversas realizaciones mejora el rendimiento de los servicios OTT proporcionados al UE 930 usando la conexión OTT 950, en el que la conexión inalámbrica 970 forma el último segmento. Más precisamente, las enseñanzas de estas formas de realización pueden mejorar la utilización de recursos de radio y proporcionar así beneficios tales como el tiempo de espera reducido del usuario.

[0247] Un procedimiento de medición puede ser proporcionado con el propósito de monitorizar la velocidad de datos, la latencia y otros factores que mejoran las una o más

realizaciones. Puede haber además una funcionalidad de red opcional para reconfigurar la conexión OTT 950 entre el computador anfitrión 910 y el UE 930, 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 950 puede implementarse en el software 911 y el hardware 915 del computador anfitrión 910 o en el software 931 y el hardware 935 del UE 930, o ambos. En realizaciones, los sensores (no mostrados) pueden desplegarse en o en asociación con dispositivos de comunicación a través de los cuales pasa la conexión OTT 950; 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 911, 931 puede calcular o estimar las cantidades supervisadas. La reconfiguración de la conexión OTT 950 puede incluir formato de mensaje, ajustes de retransmisión, enrutamiento preferido, etc.; la reconfiguración no necesita afectar a la estación base 920, y puede ser desconocida o imperceptible para la estación base 920. Tales procedimientos y funcionalidades pueden ser conocidos y practicados en la técnica.

[0248] En ciertas realizaciones, las mediciones pueden implicar señalización confidencial del UE que facilita las mediciones del computador anfitrión 910 de rendimiento, tiempos de propagación, latencia y similares. Las mediciones se pueden implementar en el sentido que el software 911 y 931 hace que se transmitan mensajes, en particular mensajes vacíos o 'ficticios', utilizando la conexión OTT 950 mientras monitorea los tiempos de propagación, errores, etc.

[0249] La figura 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 la figura 8 y la figura 9. Por simplicidad de la presente descripción, sólo las referencias gráficas a la figura 10 se incluirán en esta sección. En el paso 1010, el computador anfitrión proporciona datos de usuario. En el subpaso 1011 (que puede ser opcional) del paso 1010, el computador anfitrión proporciona los datos del usuario ejecutando una aplicación anfitriona. En el paso 1020, el computador anfitrión inicia una transmisión que transmite los datos del usuario al UE. En el paso 1030 (que puede ser

opcional), la estación base transmite al UE los datos del usuario que se llevó en la transmisión que el computador anfitrión inició, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas en toda esta descripción. En el paso 1040 (que también puede ser opcional), el UE ejecuta una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona ejecutada por el computador anfitrión.

[0250] La figura 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 la figura 8 y la figura 9. Por simplicidad de la presente descripción, sólo las referencias gráficas a la figura 11 se incluirán en esta sección. En el paso 1110 del método, el computador anfitrión proporciona datos de usuario. En un subpaso opcional (no mostrado) el computador anfitrión proporciona los datos del usuario ejecutando una aplicación anfitriona. En el paso 1120, el computador anfitrión inicia una transmisión que transmite los datos del usuario al UE. La transmisión puede pasar a través de la estación base, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas en toda esta descripción. En el paso 1130 (que puede ser opcional), el UE recibe los datos del usuario transmitidos en la transmisión.

[0251] La figura 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 la figura 8 y la figura 9. Por simplicidad de la presente descripción, sólo las referencias gráficas a la figura 12 se incluirán en esta sección. En el paso 1210 (que puede ser opcional), el UE recibe datos de entrada proporcionados por el computador anfitrión. Adicional o alternativamente, en el paso 1220, el UE proporciona datos de usuario. En el subpaso 1221 (que puede ser opcional) del paso 1220, el UE proporciona los datos del usuario by ejecutar una aplicación de cliente. En el subpaso 1211 (que puede ser opcional) del paso 1210, el UE ejecuta una aplicación cliente que proporciona los datos del usuario en reacción a los datos de entrada recibidos proporcionados por el computador anfitrión. Al proporcionar los datos de usuario, la aplicación de 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

1230 (que puede ser opcional), la transmisión de los datos del usuario al computador anfitrión. En el paso 1240 del método, el computador anfitrión recibe los datos del usuario transmitidos desde el UE, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas en toda esta descripción.

[0252] La figura 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 la figura 8 y la figura 9. Por simplicidad de la presente descripción, sólo las referencias gráficas a la figura 13 se incluirán en esta sección. En el paso 1310 (que puede ser opcional), de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas en toda esta descripción, la estación base recibe datos de usuario desde el UE. En el paso 1320 (que puede ser opcional), la estación base inicia la transmisión de los datos de usuario recibidos al computador anfitrión. En el paso 1330 (que puede ser opcional), el computador anfitrión recibe los datos del usuario transmitidos en la transmisión iniciada por la estación base.

[0253] La divulgación se ha descrito anteriormente con referencia a realizaciones de esta. Debe entenderse que los expertos en la técnica pueden realizar diversas modificaciones, alternancias y adiciones sin apartarse del espíritu y alcance de la divulgación. Por lo tanto, el alcance de la divulgación no se limita a las realizaciones particulares antes mencionadas, sino que solo se define por las reivindicaciones adjuntas.