

INICIO DE TRANSMISIÓN DE MICRODATOS

CAMPO

Modalidades de la presente descripción se refieren en general al campo de las telecomunicaciones y, en particular, a un dispositivo, método, aparato y medio de almacenamiento legible por computadora para iniciar la transmisión de microdatos (la SDT, por sus siglas en inglés).

ANTECEDENTES

En algunos sistemas de comunicación, un dispositivo de comunicación puede pasar de un estado inactivo a un estado conectado. En el estado inactivo, es posible que el dispositivo de comunicación no tenga una conexión establecida con un dispositivo de red para comunicaciones. Para evitar sobrecargas de señalización innecesarias y consumo de energía para establecer o restablecer una conexión, el dispositivo de comunicación en el estado inactivo puede realizar un procedimiento de transmisión de microdatos (la SDT) con otro dispositivo de comunicación, sin requerir establecer una conexión con el otro dispositivo de comunicación.

COMPENDIO

En general, las modalidades de ejemplo de la presente descripción proporcionan una solución para la iniciación de la SDT. Las modalidades que no se encuentran dentro del alcance de las reivindicaciones, si las hay, deben interpretarse como ejemplos útiles para comprender diversas modalidades de la descripción.

En un primer aspecto, se proporciona un primer dispositivo. El primer dispositivo comprende al menos un procesador; y al menos una memoria que incluye código de programa informático; donde la al menos una memoria y el código del programa informático están configurados para, con el al menos un procesador, hacer que el primer dispositivo determine si se permite iniciar una transmisión de microdatos en una primera capa de protocolo del primer dispositivo; de acuerdo con una determinación de que se permite que la transmisión de microdatos se inicie en la primera capa de protocolo, determinar si se permite que la transmisión de microdatos se inicie en una segunda capa de protocolo del primer dispositivo; y de acuerdo con una determinación de que se permite que la transmisión de microdatos se inicie en la segunda capa de protocolo, iniciar, a través de la primera capa de protocolo, un procedimiento de comunicación para la transmisión de microdatos con un segundo dispositivo.

En un segundo aspecto, se proporciona un método. El método comprende determinar, en un

primer dispositivo, si se permite iniciar una transmisión de microdatos en una primera capa de bprotocolo del primer dispositivo; de acuerdo con una determinación de que se permite que la transmisión de microdatos se inicie en la primera capa de protocolo, determinar si se permite que la transmisión de microdatos se inicie en una segunda capa de protocolo del primer dispositivo; y de acuerdo con una determinación de que se permite que la transmisión de microdatos se inicie en la segunda capa de protocolo, iniciar, a través de la primera capa de protocolo, un procedimiento de comunicación para la transmisión de microdatos con un segundo dispositivo.

En un tercer aspecto, se proporciona un primer aparato. El primer aparato comprende un aparato para determinar si una transmisión de microdatos al menos una memoria que incluye código de programa informático; donde la al menos una memoria y el código del programa informático están configurados para, con el al menos un procesador, hacer que el primer aparato determine si se permite iniciar una transmisión de microdatos en una primera capa de protocolo del primer aparato; medios para, de acuerdo con una determinación de que se permite que la transmisión de microdatos se inicie en la primera capa de protocolo, determinar si se permite que la transmisión de microdatos se inicie en una segunda capa de protocolo del primer aparato; y de acuerdo con una determinación de que se permite que la transmisión de microdatos se inicie en la segunda capa de protocolo, iniciar, a través de la primera capa de protocolo, un procedimiento de comunicación para la transmisión de microdatos con un segundo aparato.

En un cuarto aspecto, se proporciona un medio legible por computadora. El medio legible por computadora comprende instrucciones de programa para hacer que un aparato realice al menos el método de acuerdo con el primer aspecto.

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

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

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

La Fig. 1 ilustra un entorno de comunicación de ejemplo en donde se pueden implementar

modalidades de ejemplo de la presente descripción;

La Fig. 2 ilustra un entorno de comunicación de ejemplo en donde se pueden implementar modalidades de ejemplo de la presente descripción;

la Fig. 3 ilustra un flujo de señalización para iniciación de la SDT entre capas de protocolo de un dispositivo con algunas modalidades de ejemplo de la presente descripción;

La Fig. 4 ilustra un diagrama de flujo de un método implementado en un primer dispositivo de acuerdo con algunas modalidades de ejemplo de la presente descripción;

La Fig. 5 ilustra un diagrama de bloques simplificado de un dispositivo que es adecuado para implementar modalidades de ejemplo de la presente descripción; y

la Fig. 6 ilustra un diagrama de bloques de un medio legible por computadora de ejemplo de acuerdo con algunas modalidades de ejemplo de la presente descripción.

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

DESCRIPCIÓN DETALLADA

El principio de la presente descripción se describirá ahora con referencia a algunas modalidades de ejemplo. Debe entenderse que estas modalidades se describen solo con el propósito de ilustrar y ayudar a los expertos en la técnica a comprender e implementar la presente descripción, sin sugerir ninguna limitación en cuanto al alcance de la descripción. Las modalidades descritas en el presente documento se pueden implementar de varias formas distintas a las descritas a continuación.

En la siguiente descripción y reivindicaciones, salvo que se indique lo contrario, todos los términos técnicos y científicos que se utilizan en la presente tienen el mismo significado comúnmente entendido por un experto en la técnica a la que pertenece la presente descripción.

Las referencias en la presente descripción a "una modalidad", "una modalidad ejemplar", y similares indican que la modalidad descrita puede incluir un elemento, una estructura o una característica particular, pero no es necesario que todas las modalidades incluyan el elemento, la estructura o la característica particular. Además, tales frases no se refieren necesariamente a la misma modalidad. Además, cuando se describe un rasgo, estructura o característica particular en relación con una modalidad, se afirma que está dentro del conocimiento de un experto en la

técnica afectar tal rasgo, estructura o característica en relación con otras modalidades ya sea o no descrito explícitamente.

Se entenderá que, aunque los términos "primero" y "segundo", etc. se pueden usar en la presente para describir varios elementos, estos elementos no deben limitarse a estos términos. Estos términos solo se usan para distinguir un elemento de otro. Por ejemplo, un primer elemento podría denominarse segundo elemento y, de manera similar, un segundo elemento podría denominarse primer elemento, sin apartarse del alcance de las modalidades de ejemplo. Tal como se usa en la presente, el término "y/o" incluye cualquiera y todas las combinaciones de uno o más de los elementos enumerados.

La terminología utilizada en este documento tiene el propósito de describir modalidades particulares solamente y no pretende ser limitante de modalidades de ejemplo. Como se usa aquí, las formas singulares "un", "una" "uno" y "la/el" están destinadas a incluir también las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá además que los términos "comprende", "que comprende", "tiene", "que tiene", "incluye" y/o "que incluye", cuando se usan aquí, especifican la presencia de características, elementos y/o componentes establecidos, pero no excluyen la presencia o adición de una o más características, elementos, componentes y/o combinaciones de los mismos.

Como se usa en esta solicitud, el término «circuitería» puede referirse a uno o más de los siguientes:

(a) implementaciones de circuito solo de hardware (como implementaciones en conjunto de circuitos solo analógico y/o digital) y

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

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

(ii) cualquier parte de los procesadores de hardware con software (incluyendo el/los procesador(es) de señales digitales, software y memoria(s) que funcionan juntos para hacer que un aparato, tal como un teléfono móvil o un servidor, realice diversas funciones) y

(c) procesador o procesadores y/o circuito o circuitos de hardware, como un microprocesador o microprocesadores o una parte de un microprocesador o microprocesadores,

que requieren software (por ejemplo, firmware) para su funcionamiento, pero el software puede no estar presente cuando no es necesario para la operación.

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

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

Como se usa aquí, el término "dispositivo de red" se refiere a un nodo en una red de comunicación a través del cual un dispositivo terminal accede a la red y recibe servicios de la misma. El dispositivo de red puede referirse a una estación base (BS) o un punto de acceso (AP), por ejemplo, un nodo B (NodoB o NB), un NodoB evolucionado (eNodoB o eNB), un NR NB (también conocido como un gNB), una unidad de radio remota (RRU), un cabezal de radio (RH), un cabezal de radio remoto (RRH), un relé, un nodo de acceso y retorno integrado (IAB), un nodo de baja potencia como un femto, un pico, una red no terrestre (NTN) o un dispositivo de red no terrestre, como un dispositivo de red satelital, un satélite de órbita terrestre

baja (LEO) y un satélite de órbita terrestre geosincrónica (GEO), un dispositivo de red de aeronave, etc., en función de la terminología y la tecnología aplicadas. En algunas modalidades de ejemplo, la arquitectura dividida de la red de acceso por radio (RAN) comprende una unidad centralizada (CU) y una unidad distribuida (DU) en un nodo donante de IAB. Un nodo IAB
5 comprende una parte de Terminal Móvil (IAB-MT) que se comporta como un UE hacia el nodo principal, y una parte DU de un nodo IAB se comporta como una estación base hacia el nodo IAB del siguiente salto.

El término "dispositivo terminal" se refiere a cualquier dispositivo final que pueda ser capaz de comunicación inalámbrica. A modo de ejemplo y no de limitación, un dispositivo terminal
10 puede denominarse también como dispositivo de comunicación, un equipo de usuario (UE, por sus siglas en inglés), una Estación de Suscriptor (SS, por sus siglas en inglés), una Estación de Suscriptor Portátil, una Estación Móvil (MS, por sus siglas en inglés) o un Terminal de Acceso (AT, por sus siglas en inglés). El dispositivo de terminal puede incluir, entre otros, un teléfono móvil, un teléfono celular, un teléfono inteligente, teléfonos de voz sobre IP (VoIP), teléfonos
15 inalámbricos de bucle local, una tableta, un dispositivo de terminal portátil, un asistente digital personal (PDA, por sus siglas en inglés), computadoras portátiles, computadoras de escritorio, dispositivos terminales de captura de imágenes como cámaras digitales, dispositivos terminales de juegos, dispositivos de reproducción y almacenamiento de música, dispositivos terminales inalámbricos montados en vehículos, terminales inalámbricas, estaciones móviles, equipos
20 integrados en computadoras portátiles (LEE, por sus siglas en inglés), equipo montado en computadoras portátiles (LME, por sus siglas en inglés), dongles USB, dispositivos inteligentes, equipo inalámbrico en las instalaciones del cliente (CPE, por sus siglas en inglés), un dispositivo de Internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés), un reloj u otro dispositivo portátil, una pantalla montada en la cabeza (HMD, por sus siglas en inglés), un vehículo, un
25 dron, un dispositivo médico y aplicaciones (por ejemplo, cirugía remota), un dispositivo industrial y aplicaciones (por ejemplo, un robot y/u otros dispositivos inalámbricos que operan en un contexto de cadena de procesamiento industrial y/o automatizado), un dispositivo de electrónica de consumo, un dispositivo operando en redes inalámbricas comerciales y/o industriales y similares. El dispositivo terminal también puede corresponder a una parte de
30 Terminación Móvil (MT) de un nodo IAB (por ejemplo, un nodo de retransmisión). En la siguiente descripción, los términos "dispositivo terminal", "dispositivo de comunicación", "terminal", "equipo de usuario" y "UE" pueden usarse indistintamente.

Tal como se usa en el presente documento, el término "recurso", "recurso de transmisión", "bloque de recursos", "bloque de recursos físicos" (PRB, por sus siglas en inglés), "recurso de enlace ascendente" o "recurso de enlace descendente" puede referirse a cualquier recurso para realizar una comunicación, por ejemplo, una comunicación entre un dispositivo terminal y un dispositivo de red, como un recurso en dominio del tiempo, un recurso en dominio de la frecuencia, un recurso en dominio del espacio, un recurso en dominio del código o cualquier otro recurso que permita una comunicación, y similares. A continuación, se usará un recurso tanto en el dominio de la frecuencia como en el dominio del tiempo como ejemplo de un recurso de transmisión para describir algunas modalidades de ejemplo de la presente descripción. Se observa que las modalidades de ejemplo de la presente descripción son igualmente aplicables a otros recursos en otros dominios.

La Fig. 1 muestra un entorno de comunicación de ejemplo 100 en donde se pueden implementar modalidades de ejemplo de la presente descripción. En el entorno de comunicación 100, una pluralidad de dispositivos de comunicación, incluido un primer dispositivo 110 y un segundo dispositivo 120, pueden comunicarse entre sí.

En el ejemplo de la Fig. 1 el primer dispositivo se ilustra como un dispositivo terminal mientras el segundo dispositivo 120 se ilustra como un dispositivo de red que sirve al dispositivo terminal. El área de servicio del segundo dispositivo 120 puede denominarse celda 102.

Debe entenderse que el número de dispositivos y sus conexiones en la Fig. 1 son solo para fines ilustrativos sin sugerir ninguna limitación. El entorno 100 puede incluir cualquier número adecuado de dispositivos de red y dispositivos terminales adaptados para implementar modalidades de la presente descripción. Aunque no se muestra, se apreciaría que uno o más dispositivos adicionales pueden estar ubicados en la celda 102, y una o más celdas adicionales puede ser empleadas en el entorno 100. Cabe señalar que, aunque se ilustra como un dispositivo de red, el segundo dispositivo 120 puede ser otro dispositivo que no sea un dispositivo de red. Aunque se ilustra como un dispositivo terminal, el primer dispositivo 110 puede ser otro dispositivo además de un dispositivo terminal.

En algunos ejemplos de modalidades, el primer dispositivo 110 sea un dispositivo terminal y el segundo dispositivo 120 sea un dispositivo de red, un enlace desde el segundo dispositivo 120 al primer dispositivo 110 se denomina enlace descendente (DL), mientras que un enlace desde el primero el dispositivo 110 al segundo dispositivo 120 se denomina enlace ascendente (UL).

En DL, el segundo dispositivo 120 es un dispositivo transmisor (TX) (o un transmisor) y el primer dispositivo 110 es un dispositivo receptor (RX) (o un receptor). En UL, el primer dispositivo 110 es un dispositivo TX (o un transmisor) y el segundo dispositivo 120 es un dispositivo RX (o un receptor).

- 5 Las comunicaciones en el entorno de comunicación 100 pueden implementarse de acuerdo con cualquier protocolo(s) de comunicación adecuado(s), que comprenden, pero no se limitan a, protocolos de comunicación celular de la primera generación (1G), la segunda generación (2G), la tercera generación (3G), la cuarta generación (4G) y la quinta generación (5G) y similares, protocolos de comunicación de red local inalámbrica como el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) 802.11 y similares, y/o cualquier otro protocolo actualmente conocido o
10 por desarrollar en el futuro. Además, la comunicación puede utilizar cualquier tecnología de comunicación inalámbrica adecuada, que comprende, entre otros: acceso múltiple por división de código (CDMA), acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), dúplex por división de frecuencia (FDD), División Dúplex (TDD),
15 Entrada Múltiple Salida Múltiple (MIMO), División Múltiple de Frecuencia Ortogonal (OFDM), Dispersión de Transformada de Fourier Discreta OFDM (DFT-s-OFDM) y/o cualquier otra tecnología actualmente conocida o por desarrollar en el futuro.

El primer dispositivo 110 y el segundo dispositivo 120 pueden incluir una pila de protocolos con múltiples capas de protocolo. La Fig. 2 ilustra una pila de protocolos de ejemplo del primer
20 dispositivo 110. Como se ilustra, la pila de protocolos del primer dispositivo 110 puede incluir una capa 202 de control de recursos de radio (RRC), una capa 204 de protocolo de convergencia de datos en paquetes (PDCP) y una capa 206 de control de acceso al medio (MAC). Cada una de las capas de protocolo puede realizar servicios y funciones correspondientes para facilitar la comunicación del primer dispositivo 110 con otros dispositivos. Además de la capa RRC, la
25 capa PDCP y la capa MAC, la pila de protocolos del primer dispositivo 110 puede incluir capas de protocolo adicionales aunque no se ilustran. Otras capas de protocolo pueden incluir un estrato de no acceso (NAS) encima de la capa RRC, una capa de control de enlace de radio (RLC) entre la capa RRC y la capa MAC, y una capa física (PHY).

Aunque no se ilustra, el segundo dispositivo 120 puede incluir una pila de protocolos similar a
30 la del primer dispositivo 110. Las comunicaciones entre los dispositivos, tales como entre el primer dispositivo 110 y el segundo dispositivo 120, generalmente ocurren dentro de la misma capa de protocolo entre los dos dispositivos. Por ejemplo, las comunicaciones desde la capa

RRC 202 en el primer dispositivo 110 viajan a través de la capa PDCP 204, la capa MAC 206, y se envían a través de la capa PHY al segundo dispositivo 120. Cuando se reciben en el segundo dispositivo 120, las comunicaciones viajan a través de las capas de protocolo del segundo dispositivo 120 en orden inverso.

- 5 Durante el funcionamiento, un dispositivo (p. ej., un dispositivo terminal) puede transicionar de un estado inactivo a un estado conectado. El estado inactivo a veces puede denominarse modo inactivo, estado/modo RRC_INACTIVO ("RRC_INACTIVE", en inglés), y dichos términos se utilizan indistintamente en el presente documento. El estado conectado a veces puede denominarse modo conectado, estado/modo activo o estado/modo RRC_CONECTADO
- 10 ("RRC_CONNECTED", en inglés), y dichos términos se utilizan indistintamente en el presente documento.

Generalmente, existe una cierta cantidad de sobrecarga de señalización y consumo de energía para hacer la transición del dispositivo terminal de un estado inactivo a un estado conectado estableciendo o restableciendo una conexión entre el dispositivo terminal y el dispositivo de

15 red. Si el establecimiento de la conexión y la posterior liberación ocurren para al menos una transmisión de datos del dispositivo terminal en el estado inactivo, sin importar cuán pequeños e infrecuentes sean los datos en paquetes, puede resultar en un consumo de energía innecesario y una sobrecarga de señalización. Actualmente, el dispositivo terminal en estado inactivo puede ser capaz de realizar una transmisión de microdatos (la SDT). Tal como se utiliza en este

20 documento, el término "la SDT" se refiere a un tipo de transmisión en donde se transmite una pequeña cantidad de datos, aunque también se pueden utilizar otros términos.

Existen varias aplicaciones que implican el intercambio de cantidades relativamente pequeñas de datos. Por ejemplo, en algunas aplicaciones de dispositivos móviles, la SDT puede incluir tráfico de servicios de mensajería instantánea (IM), tráfico de latidos o de mantenimiento de

25 IM o clientes de correo electrónico y otros servicios, notificaciones automáticas de varias aplicaciones, tráfico de dispositivos portátiles (incluidos, por ejemplo, información de posicionamiento periódica), y/o similares. En algunas aplicaciones de dispositivos no móviles, la SDT puede incluir datos de sensores (por ejemplo, temperatura, lecturas de presión transmitidas periódicamente o de manera activada por eventos en una red de IoT), información

30 de medición y alerta enviada desde medidores inteligentes y/o similares.

La sobrecarga y el retraso de señalización de un dispositivo en estado inactivo para paquetes de

microdatos es un problema general, no sólo para el rendimiento y la eficiencia de la red sino también para el rendimiento de la batería. En general, cualquier dispositivo que tenga pequeños datos en paquetes intermitentes en estado inactivo se beneficiará al habilitar la SDT. Se desea que el dispositivo aplique algunos criterios para seleccionar la SDT o la no SDT. Esos criterios
5 pueden estar relacionados con la disponibilidad de datos, la disponibilidad de recursos, las cualidades del canal, la verificación específica de un modo de SDT, etc. Sin embargo, actualmente no existe una solución que defina específicamente cómo se realiza la selección de la SDT y la no SDT en diferentes capas de protocolo del dispositivo.

De acuerdo con algunas modalidades de ejemplo de la presente descripción, se proporciona una
10 solución para iniciar un procedimiento la SDT. En esta solución, la asignación de inicio de la SDT se verifica en diferentes capas de protocolo. Si se encuentra que se permite el inicio de la SDT, se inicia un procedimiento de comunicación para la SDT. A través de esta solución, antes de que una capa de protocolo tome la decisión de iniciar la SDT, se verifica aún más la asignación de la SDT en las otras capas.

15 Al dividir los criterios de iniciación de la SDT entre diferentes capas de protocolo, cada una de las capas de protocolo puede centrarse en sus servicios y funciones relevantes sobre la SDT. También permite varias combinaciones de criterios de inicio de la SDT entre las capas de protocolo. Además, dado que algunas portadoras de radio permitidas para la SDT pueden reanudarse con la condición de que se pueda iniciar un procedimiento la SDT, sería beneficioso
20 definir una división óptima de criterios de verificación entre las capas de protocolo. Como tal, es posible evitar interacciones innecesarias entre capas de protocolo, así como evitar una reanudación falsa del portador de radio cuando no se puede realizar el procedimiento la SDT.

A continuación, se describirán en detalle modalidades de ejemplo de la presente descripción con referencia a los dibujos adjuntos.

25 Ahora se hace referencia a la figura 3, que muestra un flujo de señalización 300 para iniciar la SDT de acuerdo con algunas modalidades de ejemplo de la presente descripción. El flujo de señalización 300 puede implicar operaciones e interacciones entre diferentes capas de protocolo del primer dispositivo 110. A los efectos de la discusión, se hará referencia al entorno de comunicación mostrado en la Fig. 1 y a la pila de protocolos mostrada en la Fig. 2.

30 En funcionamiento, si hay datos que transmitir, por ejemplo, al segundo dispositivo 120, el primer dispositivo 110 realiza el procesamiento correspondiente en las respectivas capas de

protocolo de la pila de protocolos. Por ejemplo, si los datos llegan 301 a la capa PDCP 204 del primer dispositivo 110, otras capas de protocolo incluyendo la capa RRC 202 y la capa MAC 206 pueden operar para iniciar un procedimiento de comunicación con el segundo dispositivo 120. El primer dispositivo 110 también puede decidir si se debe iniciar un procedimiento de comunicación para la SDT o la no SDT en su pila de protocolos. En algunas modalidades de ejemplo, el primer dispositivo 110 puede estar en un estado inactivo o puede estar en otro estado operativo en donde la SDT se puede seleccionar para comunicación.

Específicamente, el primer dispositivo 110 determina 302 si se permite (o está disponible) iniciar la SDT en una primera capa de protocolo, por ejemplo, la capa superior, la capa RRC 202. El inicio de la SDT se activa en el primer dispositivo 110 si se satisfacen algunos criterios predeterminados. Según modalidades de la presente descripción, los criterios se dividen entre las capas de protocolo del primer dispositivo 110 y uno o más criterios se verifican en la capa RRC 202. Los criterios de ejemplo en la capa RRC 202 se discutirán en detalle a continuación.

Si se determina en la capa RRC 202 que se permite (o está disponible) iniciar la SDT, por ejemplo, si se determina que se satisfacen los criterios establecidos en la capa RRC 202, en lugar de reanudar directamente el portador de radio configurado para la SDT, el primer dispositivo 110 determina 304 si se permite iniciar la SDT en una segunda capa de protocolo, por ejemplo, una capa inferior, la capa MAC 206. Según modalidades de la presente descripción, se verifican uno o más criterios en la capa MAC 206 para determinar si se permite iniciar la SDT.

En algunas modalidades de ejemplo, si se determina en la capa RRC 202 que se permite iniciar la SDT, la capa RRC 202 puede enviar 303, a la capa MAC 206, una solicitud para determinar si se permite la SDT. En respuesta a la solicitud de la capa RRC 202, la capa MAC 206 puede operar para determinar si se satisfacen uno o más criterios sobre la autorización de la iniciación de la SDT.

Si se determina en la capa MAC 206 que la SDT está permitido o disponible para iniciarse, por ejemplo, si se determina que se satisfacen los criterios establecidos en la capa MAC 206, la capa RRC 202 puede iniciar 306A un procedimiento de comunicación para la SDT (también denominado procedimiento la SDT) con el segundo dispositivo 120. En algunas modalidades de ejemplo, si se determina en la capa MAC 206 que se permite iniciar la SDT, la capa MAC 206 puede enviar 305A una indicación de autorización o disponibilidad de inicio de la SDT a

la capa RRC 202. En respuesta a esta indicación, la capa RRC 202 puede operar para iniciar un procedimiento de comunicación para la SDT con el segundo dispositivo 120.

En algunas modalidades de ejemplo, como la capa MAC 206 también confirma que se permite la SDT, la capa RRC 202 puede determinar 306A para realizar la reanudación la SDT RRC con los portadores de radio para la SDT con el fin de iniciar el procedimiento de comunicación para la SDT. Las portadoras de radio que se reanudarán para la SDT pueden incluir una portadora de radio de señalización (SRB), tal como SRB1 o SRB2, y una portadora de radio de datos (DRB) para la SDT. En una modalidad de ejemplo, la capa RRC 202 puede reanudar SRB1 o SRB2 para la SDT. En una modalidad de ejemplo, la capa RRC 202 puede transmitir a 307, a la capa PDCP 204, una solicitud para reanudar al menos un portador de radio (p. ej., SRB o DRB) para la SDT. En algunas modalidades de ejemplo, después de la reanudación del portador de radio, la capa PDCP 204 puede enviar a 309 los datos a transmitir a una capa inferior, tal como una capa RLC, para su posterior manejo por parte de la capa MAC 206. En algunas modalidades de ejemplo, para iniciar el procedimiento de comunicación para la SDT, la capa RRC 202 puede enviar además 308A, a la capa MAC 206, una solicitud de reanudación de RRC de canal de control común (CCCH) para la SDT. A través del procesamiento anterior, el procedimiento de comunicación para la SDT puede iniciarse en el primer dispositivo 110, y los datos pueden transmitirse al segundo dispositivo 120 usando el procedimiento de comunicación para la SDT.

En la pila de protocolo convencional, si la capa RRC de un dispositivo determina que se puede iniciar la comunicación para la SDT con otro dispositivo, la capa RRC puede reanudar directamente un portador de radio tal como un DRB y/o un SRB. Si se encuentra que la SDT no está disponible en la capa MAC, por ejemplo, los recursos para la SDT no son válidos, el portador de radio reanudado incorrectamente puede causar problemas complicados en las pilas de protocolos. Según las modalidades de ejemplo de la presente descripción, al verificar la asignación de inicio de la SDT tanto en la capa RRC como en la capa MAC, es posible evitar la reanudación falsa del portador de radio si se descubre que la SDT no está disponible en la capa MAC en la que. En este caso, es posible que se hayan realizado interacciones innecesarias entre las capas de protocolo.

A continuación se analizarán algunos ejemplos detallados sobre los criterios para permitir la iniciación de la SDT dividida entre la capa RRC 202 y la capa MAC 206. Para comprender mejor los criterios que se analizarán, primero se presentan algunos ejemplos de modos de SDT.

En algunas modalidades de ejemplo, la SDT se puede realizar basándose en un procedimiento de acceso aleatorio (RA) o utilizando una concesión configurada (CG). En consecuencia, se pueden definir dos o más modos de SDT diferentes basándose en los tipos de recursos (por ejemplo, los recursos RA o recursos CG) usados para el procedimiento la SDT. En algún
5 ejemplo, un modo de SDT basado en un procedimiento RA puede denominarse modo de SDT basado en RA o modo RA-SDT. un modo de SDT que utiliza una CG para la comunicación de datos puede denominarse modo de SDT basado en la CG o modo CG-SDT. En un modo de SDT basado en RA, los datos pueden transmitirse desde el primer dispositivo 110 al segundo dispositivo 120 en MsgA en un procedimiento de RA de dos pasos o en Msg3 en un
10 procedimiento de RA de cuatro pasos. En un modo de SDT basado en la CG, una transmisión o transmisiones de datos se pueden realizar directamente utilizando recursos de una CG, por ejemplo, recursos de un tipo de concesión 1 configurado.

En algunas modalidades de ejemplo, como un procedimiento de RA puede incluir un procedimiento de RA de dos pasos o un procedimiento de RA de cuatro pasos, puede haber
15 diferentes modos de SDT basados en RA, uno que usa un procedimiento de RA de dos pasos y otro que usa un procedimiento de RA de cuatro pasos. un modo de SDT basado en RA basado en el recurso de RA de dos pasos puede denominarse modo de SDT basado en RA de dos pasos, y un modo de SDT basado en RA basado en el recurso de RA de cuatro pasos puede denominarse modo de SDT basado en RA de cuatro pasos. Según un modo de SDT basado en
20 RA de dos pasos, los datos pueden transmitirse desde el primer dispositivo 110 al segundo dispositivo 120 en MsgA en un procedimiento RA de dos pasos iniciado con el segundo dispositivo 120. Según un modo de SDT basado en RA de cuatro pasos, los datos pueden transmitirse en Msg3 en un procedimiento RA de cuatro pasos iniciado con el segundo dispositivo 120.

Se apreciaría que aunque algunos modos de SDT se describen en algunas modalidades de ejemplo de la presente descripción, puede haber otros modos de SDT aplicables. En algunas modalidades de ejemplo, se pueden definir una pluralidad de modos de SDT diferentes en función de los números específicos o rangos de números de transmisiones de datos sucesivas permitidas en un procedimiento la SDT. Por ejemplo, un modo de SDT puede definirse como
30 que permite sólo una transmisión de datos durante un procedimiento la SDT, otro modo de SDT puede definirse como que permite dos o más transmisiones de datos durante un procedimiento la SDT, y así sucesivamente.

Para determinar si la SDT está permitido o no en la capa RRC 202, se pueden aplicar criterios basados en la disponibilidad de datos portadores de radio en la capa RRC 202 para la SDT. En algunas modalidades de ejemplo, la capa RRC 202 puede determinar si hay uno o más portadores de radio permitidos para la SDT y si hay datos disponibles en al menos un portador de radio permitido para la SDT. En algunos casos, no todos los portadores de radio están configurados para la SDT. Si la capa RRC 202 determina que no hay datos disponibles en los portadores de radio para la SDT, la capa RRC 202 puede determinar que la SDT no está permitido. De lo contrario, la capa RRC 202 puede determinar que se satisfacen los criterios basados en la disponibilidad de datos portadores de radio.

En algunas modalidades de ejemplo, como alternativa o adicionalmente, la capa RRC 202 puede determinar además si se satisfacen uno o más criterios basados en umbrales para la SDT. Los criterios basados en umbrales pueden incluir un criterio basado en un umbral de volumen de datos configurado para la SDT. La capa RRC 202 puede determinar si un volumen de datos a transmitir cumple un requisito basándose en un umbral de volumen de datos configurado para la SDT. En algunas modalidades de ejemplo, el requisito puede ser común a la SDT, no específico de un modo de SDT, y se puede establecer un umbral de volumen de datos para la SDT en la capa RRC 202. Puede definir que el requisito de la SDT se cumple si el volumen de datos a transmitir es inferior o igual (o alternativamente estrictamente inferior) al umbral de volumen de datos. En este caso, comparando el volumen de datos con el umbral de volumen de datos, la capa RRC 202 puede determinar si se permite iniciar la SDT o no.

En algunas modalidades de ejemplo, el primer dispositivo puede configurarse con uno o más modos de SDT y uno o más umbrales de volumen de datos específicos para uno o más modos de SDT pueden establecerse en la capa RRC 202. El requisito de iniciar un modo de SDT puede cumplirse si se satisface el umbral de volumen de datos específico de este modo de SDT. Por ejemplo, se configura un primer umbral de volumen de datos para un primer modo de SDT, y se puede configurar un segundo umbral de volumen de datos para un segundo modo de SDT. El primer umbral de volumen de datos puede ser inferior al segundo umbral de volumen de datos. Si el primer dispositivo puede determinar que el volumen de datos a transmitir está por debajo o es igual al primer umbral de volumen de datos para el primer modo de SDT, se puede seleccionar el primer modo de SDT para su inicio. En algunas modalidades de ejemplo, si el primer dispositivo puede determinar que el volumen de datos a transmitir excede el primer umbral de volumen de datos y está por debajo o igual al segundo umbral de

volumen de datos para el segundo modo de SDT, el primer dispositivo 110 puede seleccionar el segundo modo de SDT.

En algunas modalidades de ejemplo, además o como alternativa al criterio basado en umbral de volumen de datos, los criterios basados en umbral pueden incluir un criterio basado en un
5 umbral de calidad de canal configurado para la SDT. La calidad del canal entre el primer dispositivo 110 y el segundo dispositivo 120 se puede comparar con el umbral de calidad del canal para determinar si se permite la SDT o no. En algunas modalidades de ejemplo, la calidad del canal se puede medir basándose en uno o más de la potencia recibida de la señal de referencia (RSRP), la calidad recibida de la señal de referencia (RSRQ) y/u otros factores que
10 reflejan la calidad del canal entre el primer dispositivo 110 y el segundo dispositivo 120, tal como relación señal a ruido de interferencia (SINR) o pérdida de ruta. La capa RRC 202 puede determinar si la calidad del canal cumple un requisito basándose en un umbral de calidad del canal configurado para la SDT. En algunas modalidades de ejemplo, el requisito puede ser común a la SDT, no específico de un modo de SDT, y se puede establecer un umbral de calidad
15 de canal para la SDT en la capa RRC 202. Puede definir que el requisito de la SDT se cumpla si la calidad del canal excede el umbral de calidad del canal. En este caso, comparando la calidad del canal con el umbral de calidad del canal, la capa RRC 202 puede determinar si se permite iniciar la SDT o no. En algunas modalidades de ejemplo, de manera similar al criterio basado en umbral de volumen de datos, se pueden establecer uno o más umbrales de calidad de
20 canal específicos para uno o más modos de SDT en la capa RRC 202. Comparando la calidad del canal con los umbrales específicos de un modo de SDT, la capa RRC 202 puede determinar qué modo(s) la SDT puede permitirse iniciar.

En algunas modalidades de ejemplo, como alternativa o adicionalmente, la capa RRC 202 puede aplicar además algunos criterios basados en la disponibilidad de recursos para la SDT.
25 La capa RRC 202 puede determinar si hay un recurso configurado para la SDT. Por ejemplo, la capa RRC 202 puede determinar si hay una CG configurado para la SDT y/o hay un recurso de RA configurado para la SDT. Se determina que en la capa RRC 202 se permite iniciar la SDT si el primer dispositivo 110 está configurado con un recurso CG y/o RA para la SDT.

En algunas modalidades de ejemplo, la capa RRC 202 puede no determinar la validez del
30 recurso configurado para la SDT. La validación del recurso configurado para la SDT se puede realizar en la capa MAC 206. Como se indicó anteriormente, el procedimiento de comunicación para la SDT es iniciado por la capa RRC 202 después de que la capa MAC 206 también

confirma que la SDT está permitido. Como tal, es posible evitar que la capa RRC 202 inicie el procedimiento de comunicación cuando no hay recursos válidos.

En algunas modalidades de ejemplo, como la capa RRC 202 puede no estar configurada para determinar qué tipo de procedimiento RA se va a iniciar para la comunicación con el segundo dispositivo 120 o si se va a iniciar un procedimiento RA o un procedimiento basado en la CG, los criterios aplicados en la capa RRC 202 pueden no ser específicos de un modo de SDT, pero son generales para todos los modos de SDT posibles.

En algunas modalidades de ejemplo, la capa RRC 202 puede determinar cuál o más modos de SDT pueden permitirse después de aplicar sus criterios. Por ejemplo, la capa RRC 202 puede configurarse con uno o más criterios basados en el volumen de datos o criterios basados en la calidad del canal que son específicos de uno o más modos de SDT, p. ej., un modo de SDT basado en la CG, un modo de SDT basado en RA, modo de SDT basado en dos o cuatro pasos. En este caso, si se cumple cualquiera de los criterios, la capa RRC 202 puede determinar que se permite iniciar un modo(s) la SDT correspondiente.

En algunas modalidades de ejemplo, la capa RRC 202 puede realizar la verificación de los criterios que no dependen de la selección de los modos de SDT ni de la selección de portadoras UL (por ejemplo, portadora UL normal o portadora UL suplementaria (SUL)).

Anteriormente se analizan varios criterios en la capa RRC 202. Se apreciaría que la capa RRC 202 pueda aplicar uno o más de los criterios anteriores y/u otros criterios posibles para determinar la tolerancia de la SDT. El alcance de la presente descripción no está limitado a este respecto.

Como se mencionó anteriormente, si la capa RRC 202 determina basándose en sus criterios que se permite iniciar la SDT, puede no iniciar directamente un procedimiento de comunicación para que la SDT comunique los datos. En su lugar, la capa RRC 202 puede enviar 303 una solicitud a la capa MAC 206 para determinar además si se puede permitir la SDT y cuándo, antes de iniciar el procedimiento de comunicación. En algunas modalidades de ejemplo, si la capa RRC 202 es capaz de determinar que se permite iniciar uno o más modos de SDT objetivo, puede enviar 303 una solicitud a la capa MAC 206, para determinar si uno o más modos de SDT objetivo están permitidos a iniciarse en la segunda capa de protocolo.

En la capa MAC 206, si recibe la solicitud para determinar la asignación de uno o más modos de SDT objetivo específicos, puede aplicar sus criterios con respecto a esos modos de SDT,

para determinar si alguno de ellos está permitido basándose en sus criterios. En otros casos, la capa MAC 206 recibe una solicitud general de la capa RRC 202 para determinar si se puede iniciar algún modo de SDT. La capa MAC 206 puede aplicar sus criterios para comprobar la concesión de la SDT o la concesión de todos los modos de SDT posibles configurados para el primer dispositivo 110.

Para determinar si la SDT está permitida o no en la capa RRC 202, se pueden aplicar criterios basados en la disponibilidad de datos portadores de radio para la SDT. En algunas modalidades de ejemplo, la capa RRC 202 puede determinar si se permite iniciar la SDT si no hay diferentes modos especificados para la SDT. En algunas modalidades de ejemplo, la capa MAC 206 puede determinar la asignación de inicio con respecto a uno o más modos de SDT configurados para el primer dispositivo 110. Como se mencionó anteriormente, en algunas modalidades de ejemplo, los modos de SDT pueden indicarse mediante la capa RRC 202.

En algunas modalidades de ejemplo, el primer dispositivo 110 puede configurarse con una pluralidad de portadores UL (tales como portadores UL normales o portadores SUL) para comunicación con el segundo dispositivo 120. En tal caso, la capa MAC 206 puede seleccionar uno de los portadores de UL para la comunicación. En algunas modalidades de ejemplo, la selección de portadoras de UL puede seguir un mecanismo de selección heredado que es irrelevante con la SDT. En una modalidad de ejemplo, la selección de portadoras de UL se puede realizar basándose en un umbral de calidad de canal que no está configurado específicamente para la SDT o cualquier modo de SDT

En algunas modalidades de ejemplo, se puede configurar un umbral de calidad de canal para la SDT y que se puede establecer a la capa MAC 206, que puede ser diferente del umbral utilizado en el mecanismo de selección heredado. Para seleccionar una portadora de UL, la capa MAC 206 puede determinar si la calidad de un canal sobre una portadora de UL determinada cumple con un requisito basado en el umbral de calidad del canal configurado para la SDT. En algunos ejemplos, el requisito puede cumplirse si la calidad del canal a través de la portadora UL determinada excede el umbral de calidad del canal específico. En este caso, la capa MAC 206 puede seleccionar la portadora UL dada.

Con la portadora UL seleccionada, la capa MAC 206 puede aplicar criterios adicionales (si los hay) para determinar si se permite iniciar la SDT en la portadora UL seleccionada. En algunas modalidades de ejemplo, la capa MAC 206 puede aplicar criterios basados en la validez de

recursos para la SDT. La capa MAC 206 puede determinar si un recurso está configurado y es válido para la SDT, o si un recurso está configurado y es válido para un modo de SDT específico.

Por ejemplo, si una CG está configurado para que el primer dispositivo 110 realice la SDT, la capa MAC 206 puede determinar si la CG es válido determinando si el avance de temporización (TA) del primer dispositivo 110 es válido. Se determina que la CG es válido si el TA es válido.

En algunas modalidades de ejemplo, se puede configurar un nuevo temporizador de TA para el mantenimiento de TA para la SDT basado en la CG. En algunas modalidades de ejemplo, adicional o alternativamente, la validez del CG para la SDT puede basarse en otros factores, incluido si uno o más haces son válidos para la CG, si la CG está asociado con el bloque de señal de sincronización (SSB) seleccionado, si la calidad del canal (por ejemplo, RSRP) ha cambiado por encima de un umbral de calidad de canal correspondiente, y similares. El alcance de la presente descripción no está limitado a este respecto.

En algunas modalidades de ejemplo, si se configura un recurso de RA para el primer dispositivo 110, la capa MAC 206 puede determinar además si el recurso de RA es válido para la SDT. En algunas modalidades de ejemplo, la capa MAC 206 puede determinar que un recurso de RA de dos pasos o un recurso de RA de cuatro pasos está disponible y es válido para la SDT. El recurso de RA puede incluir, por ejemplo, un canal físico de acceso aleatorio (PRACH) y preámbulos y, probablemente, recursos de radio dedicados para un procedimiento de RA para la SDT.

En algunas modalidades de ejemplo, al verificar la validez del recurso CG y/o RA, la capa MAC 206 puede ser capaz de determinar si un modo de SDT basado en la CG o un modo de SDT basado en RA (por ejemplo, un modo de SDT basado en RA de dos pasos) se permite iniciar un modo de SDT o un modo de SDT basado en RA de cuatro pasos.

En algunas modalidades de ejemplo, como alternativa o adicionalmente, la capa MAC 206 puede determinar además si se satisfacen uno o más criterios basados en umbrales para la SDT.

Los criterios basados en umbrales pueden incluir un criterio basado en un umbral de volumen de datos configurado para la SDT, un criterio basado en un umbral de calidad de canal configurado para la SDT. En algunas modalidades de ejemplo, es posible que la capa RRC 202 no necesite realizar la verificación de criterios basados en umbrales para la SDT si la capa MAC 206 está configurada con los criterios basados en umbrales. En algunas modalidades de ejemplo, tanto la capa RRC 202 como la capa MAC 206 pueden realizar la verificación de criterios basada en umbrales para la SDT, pero se pueden establecer umbrales diferentes en las dos capas.

En algunas modalidades de ejemplo, similar al criterio descrito anteriormente con respecto a la capa RRC 202, el criterio basado en un umbral de volumen de datos puede incluir un requisito basado en un umbral de volumen de datos configurado para la SDT o puede incluir un requisito basado en uno o más umbrales de volumen de datos configurados específicamente para uno o más modos de SDT. En algunas modalidades de ejemplo, el criterio basado en un umbral de calidad de canal puede incluir un requisito basado en un umbral de calidad de canal configurado para la SDT o puede incluir un requisito basado en uno o más umbrales de calidad de canal configurados específicamente para uno o más modos de SDT. Al comparar el volumen de datos a transmitir con los umbrales de volumen de datos correspondientes, y/o al comparar la calidad del canal con los umbrales de calidad del canal correspondiente, la capa MAC 206 puede determinar si se permite la SDT o qué modo de SDT está permitido. En algunas modalidades de ejemplo, se permite la SDT cuando se satisfacen tanto los criterios basados en el umbral de volumen de datos como el umbral de calidad del canal.

Anteriormente se analizan varios criterios en la capa RRC 206. Se apreciaría que la capa MAC 206 pueda aplicar uno o más de los criterios anteriores y/u otros criterios posibles para determinar la tolerancia de la SDT. El alcance de la presente descripción no está limitado a este respecto. Como se mencionó anteriormente, si se determina en la capa MAC 206 que se permite iniciar la SDT, la capa MAC 206 puede enviar 305A una indicación de autorización o disponibilidad de inicio de la SDT a la capa RRC 202. En algunas modalidades de ejemplo, si la capa MAC 206 determina que se permite un modo de SDT específico, la capa MAC 206 puede enviar a 305A una indicación de un modo de SDT permitido a la capa RRC 202. En respuesta a esta indicación de la capa MAC 206, la capa RRC 202 puede operar para iniciar un procedimiento de comunicación para la SDT con el segundo dispositivo 120. Si se indica un modo de SDT específico, la capa RRC 202 puede iniciar el procedimiento de comunicación según un modo de SDT.

En las modalidades mencionadas anteriormente, se describen las operaciones de las capas de protocolo cuando se determina que la SDT está permitida. En algunos casos, si se descubre que la SDT no está permitida en la capa RRC 202 o la capa MAC 206, por ejemplo, si uno o más de los criterios en la capa RRC 202 o la capa MAC 206 no se cumplen, el primer dispositivo 110 puede iniciar un procedimiento de comunicación para la no SDT con el segundo dispositivo 120. Todavía se hace referencia a la Fig. 2. Si la capa RRC 202 determina que la SDT no está permitido, por ejemplo, porque no hay ningún recurso o portador de radio configurado o

permitido para la SDT, la capa RRC 202 puede iniciar 306B un procedimiento de comunicación para la no SDT (también denominado procedimiento no SDT) con el segundo dispositivo 120. Por ejemplo, la capa RRC 202 puede determinar reanudar un SRB, por ejemplo, SRB1, para el procedimiento de comunicación para la no SDT. La capa RRC 202 puede enviar además 308B,
5 a la capa MAC 206, una solicitud de reanudación CCCH RRC para la no SDT. La capa PDCP 204 y la capa MAC 206 pueden funcionar en consecuencia para realizar el procedimiento de comunicación para la no SDT. Los datos pueden transmitirse al segundo dispositivo 120 usando un procedimiento de no SDT.

Si la capa RRC 202 determina que se permite la SDT pero la capa MAC 206 determina que no
10 se permite iniciar la SDT, la capa MAC 206 puede enviar 305B una indicación de no autorización o no disponibilidad del inicio de la SDT a la capa RRC 202. Tras la recepción de dicha indicación desde la capa MAC 206, la capa RRC 202 puede iniciar 306B un procedimiento de comunicación para la no SDT en consecuencia.

Las interacciones entre las capas de protocolo se analizan anteriormente. Un procedimiento de
15 ejemplo a realizar en la capa MAC 206 según algunas modalidades de ejemplo se puede resumir como se muestra a continuación. Los pasos correspondientes en el flujo de señalización 300 están marcados a continuación.

- Tras una solicitud de inicio de un procedimiento la SDT (paso 303), MAC realiza la selección de SUL/UL basándose en el umbral SUL/UL_la SDT_RSRP (que podría ser igual
20 o diferente que el umbral SUL/UL RSRP heredado) (paso 304);
- Después de la selección del operador UL (paso 304),
 - o MAC realiza la validación de CG en la portadora UL seleccionada (incluyendo TA, haz, criterios RSRP, etc.) (paso 304);
 - si hay CG válida para la SDT:
25
 - MAC indica a RRC que se puede iniciar (CG-)la SDT y realiza CG-SDT (paso 305A);
 - si no hay una CG válida (no configurado o no se cumple algún criterio):
 - MAC verifica la disponibilidad de RA-SDT para 2 y 4 pasos y realiza una selección de RA de 2/4 pasos basada en el umbral RA SDT-RSRP

primer dispositivo 110 con respecto a la Fig. 1.

En el bloque 410, el primer dispositivo 110 determina si se permite iniciar una SDT en una primera capa de protocolo (por ejemplo, la capa RRC 202) del primer dispositivo 110. Si se permite que la SDT se inicie en la primera capa de protocolo, en el bloque 420, el primer dispositivo 110 determina si se permite que la SDT se inicie en una segunda capa de protocolo (por ejemplo, la capa MAC 206) del primer dispositivo 110. Si se permite que la SDT se inicie en la segunda capa de protocolo, en el bloque 430, el primer dispositivo 110 inicia, a través de la primera capa de protocolo, un procedimiento de comunicación para la SDT con un segundo dispositivo 120.

- 10 En algunas modalidades de ejemplo, si no se permite que la SDT se inicie en la primera capa de protocolo o en la segunda capa de protocolo, en el bloque 440, el primer dispositivo 110 puede iniciar, a través de la primera capa de protocolo, un procedimiento de comunicación adicional para la no SDT con el segundo dispositivo 120.

- 15 En algunas modalidades de ejemplo, el primer dispositivo 110 puede determinar que se permite que la SDT se inicie en la primera capa de protocolo determinando que se satisface al menos uno de los siguientes criterios: un recurso para la SDT está configurado, un recurso para al menos un modo de SDT está configurado, los datos están disponibles en al menos un portador de radio permitido para la SDT, o un volumen de datos a transmitir cumple un requisito basado en un primer umbral de volumen de datos configurado para la SDT.

- 20 En algunas modalidades de ejemplo, al menos un modo de SDT comprende al menos uno de los siguientes: un primer modo de SDT basado en una concesión configurada, un segundo modo de SDT basado en un procedimiento de acceso aleatorio, un tercer modo de SDT basado en un procedimiento aleatorio de dos pasos procedimiento de acceso, y un cuarto modo de SDT basado en un procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos.

- 25 En algunas modalidades de ejemplo, si se permite que la SDT se inicie en la primera capa de protocolo, el primer dispositivo 110 puede provocar que una de las siguientes solicitudes se transmita desde la primera capa de protocolo a la segunda capa de protocolo: una primera solicitud para determinar si se permite iniciar la SDT en la segunda capa de protocolo, o una segunda solicitud para determinar si se permite iniciar un modo de SDT objetivo en la segunda
30 capa de protocolo.

En algunas modalidades de ejemplo, el primer dispositivo 110 puede determinar si se permite

que la SDT se inicie en la segunda capa de protocolo mediante: en respuesta a la primera solicitud, determinando si se permite que la SDT se inicie en la segunda capa de protocolo, o en respuesta a la segunda solicitud, determinando si se permite que un modo de SDT objetivo se inicie en la segunda capa de protocolo.

- 5 En algunas modalidades de ejemplo, el primer dispositivo 110 puede determinar si se permite iniciar la SDT en la segunda capa de protocolo mediante: determinando si se permite iniciar al menos un modo de SDT en la segunda capa de protocolo.

En algunas modalidades de ejemplo, si se permite que uno del al menos un modo de SDT se inicie en la segunda capa de protocolo, el primer dispositivo 110 puede provocar que se transmita una indicación del modo de SDT determinado desde la segunda capa de protocolo a la primer capa de protocolo. El primer dispositivo 110 puede iniciar el procedimiento de comunicación para la SDT: en respuesta a la indicación de un modo de SDT determinado, iniciando, a través de la primera capa de protocolo, el procedimiento de comunicación según un modo de SDT determinado.

- 15 En algunas modalidades de ejemplo, el primer dispositivo 110 puede determinar que se permite que la SDT se inicie en la segunda capa de protocolo determinando que se cumple al menos uno de los siguientes criterios: un recurso configurado para la SDT es válido, un recurso configurado para al menos un modo de SDT es válido, un volumen de datos a transmitir cumple un requisito basado en un segundo umbral de volumen de datos configurado para la SDT, el volumen de datos a transmitir cumple un requisito basado en un tercer umbral de volumen de datos configurado para al menos un modo de SDT, una calidad de canal entre el primer dispositivo 110 y el segundo dispositivo 120 cumple un requisito basado en un primer umbral de calidad configurado para la SDT, o la calidad del canal cumple un requisito basado en un segundo umbral de calidad configurado para al menos un modo de SDT.

- 25 En algunas modalidades de ejemplo, el primer dispositivo 110 puede determinar si se permite que la SDT se inicie en la segunda capa de protocolo: seleccionando una de una pluralidad de portadoras de enlace ascendente; y determinando si se permite que la SDT se inicie en la portadora de enlace ascendente seleccionada.

En algunas modalidades de ejemplo, el primer dispositivo 110 puede seleccionar uno de una pluralidad de portadoras de enlace ascendente mediante: para una portadora de enlace ascendente dada de la pluralidad de portadoras de enlace ascendente, determinando si una

calidad de canal sobre la portadora de enlace ascendente dada cumple con un requisito basado en una cuarta calidad umbral configurado para la SDT o un requisito basado en un quinto umbral de calidad configurado para un modo de SDT; y seleccionar la portadora de enlace ascendente dada de acuerdo con una determinación de que la calidad del canal cumple con el
5 requisito basado en el cuarto umbral de calidad o el requisito basado en el quinto umbral de calidad.

En algunas modalidades de ejemplo, el primer dispositivo 110 puede iniciar, a través de la primera capa de protocolo, el procedimiento de comunicación para la SDT al: hacer que una tercera solicitud se transmita desde la primera capa de protocolo a una tercera capa de protocolo
10 (por ejemplo, la capa PDCP 204) del primer dispositivo 110 para reanudar al menos un portador de radio para la SDT. En algunas modalidades de ejemplo, la tercera capa de protocolo comprende una capa de protocolo de convergencia de paquete de datos.

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

En algunas modalidades, el primer aparato comprende un aparato para determinar si una transmisión de microdatos al menos una memoria que incluye código de programa informático;
20 donde la al menos una memoria y el código del programa informático están configurados para, con el al menos un procesador, hacer que el primer aparato determine si se permite iniciar una transmisión de microdatos en una primera capa de protocolo del primer aparato; medios para, de acuerdo con una determinación de que se permite que la transmisión de microdatos se inicie en la primera capa de protocolo, determinar si se permite que la transmisión de microdatos se
25 inicie en una segunda capa de protocolo del primer aparato; y de acuerdo con una determinación de que se permite que la transmisión de microdatos se inicie en la segunda capa de protocolo, iniciar, a través de la primera capa de protocolo, un procedimiento de comunicación para la transmisión de microdatos con un segundo aparato (por ejemplo, el segundo dispositivo 120).

En algunas modalidades de ejemplo, los medios para determinar si se permite iniciar la
30 transmisión de microdatos en la primera capa de protocolo comprenden medios para determinar que se permite iniciar la transmisión de microdatos en la primera capa de protocolo

determinando que al menos uno de se cumplen los siguientes criterios: está configurado un recurso para la transmisión de microdatos, está configurado un recurso para al menos un modo de transmisión de microdatos, los datos están disponibles en al menos un portador de radio permitido para la transmisión de microdatos, o un volumen de datos a transmitir cumple un requisito basado en un primer umbral de volumen de datos configurado para la transmisión de microdatos.

En algunas modalidades de ejemplo, al menos un modo de transmisión de microdatos comprende al menos uno de los siguientes: un primer modo de transmisión de microdatos basado en una concesión configurada, un segundo modo de transmisión de microdatos basado en un procedimiento de acceso aleatorio, un tercer modo de transmisión de microdatos modo basado en un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos, y un cuarto modo de transmisión de microdatos basado en un procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos.

En algunas modalidades de ejemplo, el primer aparato comprende además: medios para, de acuerdo con una determinación de que se permite que la transmisión de microdatos se inicie en la primera capa de protocolo, provocar que una de las siguientes solicitudes se transmita desde la primera capa de protocolo a la segunda capa de protocolo: una primera solicitud para determinar si se permite iniciar la transmisión de microdatos en la segunda capa de protocolo, o una segunda solicitud para determinar si se permite iniciar un modo de transmisión de microdatos objetivo en la segunda capa de protocolo.

En algunas modalidades de ejemplo, los medios para determinar si se permite iniciar la transmisión de microdatos en la segunda capa de protocolo comprenden medios para, en respuesta a la primera solicitud, determinar si se permite iniciar la transmisión de microdatos en la segunda capa de protocolo, o medios para, en respuesta a la segunda solicitud, determinar si se permite que un modo de transmisión de microdatos objetivo se inicie en la segunda capa de protocolo.

En algunas modalidades de ejemplo, los medios para determinar si se permite iniciar la transmisión de microdatos en la segunda capa de protocolo comprenden medios para determinar si se permite iniciar al menos un modo de transmisión de microdatos en la segunda capa de protocolo.

En algunas modalidades de ejemplo, el primer aparato comprende además: medios para, de acuerdo con una determinación de que uno de al menos un modo de transmisión de microdatos

puede iniciarse en la segunda capa de protocolo, provocar una indicación de la transmisión de microdatos determinada. modo que se transmitirá desde la segunda capa de protocolo a la primera capa de protocolo. En algunas modalidades de ejemplo, los medios para iniciar el procedimiento de comunicación para la transmisión de microdatos comprenden medios para, en respuesta a la indicación de un modo de transmisión de microdatos determinado, iniciar, a través de la primera capa de protocolo, el procedimiento de comunicación de acuerdo con un modo de transmisión de microdatos determinado.

En algunas modalidades de ejemplo, los medios para determinar si se permite iniciar la transmisión de microdatos en la segunda capa de protocolo comprenden: medios para determinar que se permite iniciar la transmisión de microdatos en la segunda capa de protocolo determinando al menos uno de se satisfacen los siguientes criterios: un recurso configurado para la transmisión de microdatos es válido, un recurso configurado para al menos un modo de transmisión de microdatos es válido, un volumen de datos a transmitir cumple un requisito basado en un segundo umbral de volumen de datos configurado para la transmisión de microdatos, el volumen de datos a transmitir cumple un requisito basado en un tercer umbral de volumen de datos configurado para al menos un modo de transmisión de microdatos, una calidad de canal entre el primer aparato y el segundo aparato cumple un requisito basado en un primer umbral de calidad configurado para la transmisión de microdatos, o la calidad del canal cumple un requisito basado en un segundo umbral de calidad configurado para al menos un modo de transmisión de microdatos.

En algunas modalidades de ejemplo, los medios para determinar si se permite que la transmisión de microdatos se inicie en la segunda capa de protocolo comprenden: medios para seleccionar una de una pluralidad de portadoras de enlace ascendente; y medios para determinar si se permite que la transmisión de microdatos se inicie en la portadora de enlace ascendente seleccionada.

En algunas modalidades de ejemplo, los medios para seleccionar uno de una pluralidad de portadoras de enlace ascendente comprende: para una portadora de enlace ascendente dada de la pluralidad de portadoras de enlace ascendente, los medios para determinar si una calidad de canal sobre la portadora de enlace ascendente dada cumple con un requisito basado en una cuarta calidad umbral configurado para la transmisión de microdatos o un requisito basado en un quinto umbral de calidad configurado para un modo de transmisión de microdatos; y medios para seleccionar la portadora de enlace ascendente dada de acuerdo con una determinación de

que la calidad del canal cumple con el requisito basado en el cuarto umbral de calidad o el requisito basado en el quinto umbral de calidad.

En algunas modalidades de ejemplo, los medios para iniciar, a través de la primera capa de protocolo, el procedimiento de comunicación para la transmisión de microdatos comprenden:
5 medios para hacer que una tercera solicitud se transmita desde la primera capa de protocolo a una tercera capa de protocolo del primer aparato para reanudar al menos un portador de radio para la transmisión de microdatos.

En algunas modalidades de ejemplo, la tercera capa de protocolo comprende una capa de protocolo de convergencia de paquete de datos. En algunas modalidades de ejemplo, la primera
10 capa de protocolo comprende una capa de control de recursos de radio, y en donde el segundo protocolo comprende una capa de control de acceso al medio.

En algunas modalidades de ejemplo, el primer aparato comprende además: medios para, de acuerdo con una determinación de que no se permite que la transmisión de microdatos se inicie en la primera capa de protocolo o en la segunda capa de protocolo, iniciar, a través de la primera
15 capa de protocolo, una procedimiento de comunicación adicional para la transmisión de datos no pequeños con el segundo aparato.

En algunas modalidades de ejemplo, el segundo aparato comprende además medios para realizar otras operaciones en algunas modalidades de ejemplo del método 400 o el primer dispositivo 110. En algunas modalidades de ejemplo, los medios comprenden al menos un
20 procesador; y al menos una memoria que incluye el código del programa informático, la al menos una memoria y el código del programa informático configurados para, con el al menos un procesador, provocar el funcionamiento del primer aparato.

La Fig. 5 es un diagrama de bloques simplificado de un dispositivo 500 que es adecuado para implementar modalidades de ejemplo de la presente descripción. El dispositivo 500 se puede
25 proporcionar para implementar un dispositivo de comunicación, por ejemplo el primer dispositivo 110 o el segundo dispositivo 120 como se muestra en la Fig. 1. Como se muestra, el dispositivo 500 incluye uno o más procesadores 510, una o más memorias 520 acopladas al procesador 510, y uno o más módulos de comunicación 540 acoplados al procesador 510.

El módulo de comunicación 540 es para comunicaciones bidireccionales. El módulo de
30 comunicación 540 tiene una o más interfaces de comunicación para facilitar la comunicación con uno o más módulos o dispositivos. Las interfaces de comunicación pueden representar

cualquier interfaz que sea necesaria para la comunicación con otros elementos de red. En algunas modalidades de ejemplo, el módulo de comunicación 540 puede incluir al menos una antena.

El procesador 510 puede ser de cualquier tipo adecuado para la red técnica local y puede incluir uno o más de los siguientes: computadoras de propósito general, computadoras de propósito especial, microprocesadores, procesadores de señal digital (DSP) y procesadores basados en arquitectura de procesador multinúcleo, como ejemplos no limitativos. El dispositivo 500 puede tener múltiples procesadores, tal como un chip de circuito integrado específico de la aplicación que se subordina a tiempo a un reloj que sincroniza el procesador principal.

La memoria 520 puede incluir una o más memorias no volátiles y una o más memorias volátiles. Ejemplos de memorias no volátiles incluyen, pero no se limitan a, una memoria de solo lectura (ROM) 524, una memoria de solo lectura programable eléctricamente (EPROM), una memoria flash, un disco duro, un disco compacto (CD), un disco de video digital (DVD), un disco óptico, un disco láser y otro almacenamiento magnético y/o almacenamiento óptico. Los ejemplos de las memorias volátiles incluyen, pero no se limitan a, una memoria de acceso aleatorio (RAM) 522 y otras memorias volátiles que no durarán la duración del apagado.

Un programa informático 530 incluye instrucciones ejecutables por computadora que son ejecutadas por el procesador asociado 510. El programa 530 puede almacenarse en la memoria, por ejemplo, la ROM 524. El procesador 510 puede realizar cualquier acción y procesamiento adecuados cargando el programa 530 en la RAM 522.

Las modalidades de ejemplo de la presente descripción pueden implementarse por medio del programa 530 de manera que el dispositivo 500 pueda realizar cualquier proceso de la descripción como se describe con referencia a las Fig. 3 a 4. Las modalidades de ejemplo de la presente descripción también pueden implementarse mediante hardware o mediante una combinación de software y hardware.

En algunas modalidades de ejemplo, el programa 530 puede estar contenido tangiblemente en un medio legible por computadora que puede estar incluido en el dispositivo 500 (tal como en la memoria 520) u otros dispositivos de almacenamiento a los que puede acceder el dispositivo 500. El dispositivo 500 puede cargar el programa 530 desde el medio legible por computadora a la RAM 522 para su ejecución. El medio legible por computadora puede incluir cualquier tipo de almacenamiento no volátil tangible, como ROM, EPROM, una memoria flash, un disco duro,

CD, DVD y similares. La Fig. 6 muestra un ejemplo del medio legible por computadora 600 que puede estar en forma de CD, DVD u otro disco de almacenamiento óptico. El medio legible por computadora tiene el programa 530 almacenado en este.

En general, varias modalidades de la presente descripción pueden implementarse en hardware o circuitos de propósito especial, software, lógica o cualquier combinación de los mismos. Algunos aspectos de la invención pueden implementarse en hardware, mientras que otros aspectos pueden implementarse en firmware o software que pueden ser ejecutados por un controlador, microprocesador u otro dispositivo informático. Si bien varios aspectos de la invención pueden ilustrarse y describirse como diagramas de bloques, diagramas de flujo o usando alguna otra representación pictórica, se entiende bien que el bloque, los aparatos, sistemas, técnicas o métodos descritos en este documento pueden implementarse en, como ejemplos no limitantes, hardware, software, firmware, circuitos o lógica de propósito especial, hardware o controlador de propósito general u otros dispositivos informáticos, o alguna combinación de los mismos.

La presente descripción también proporciona al menos un producto de programa informático almacenado de forma tangible en un medio de almacenamiento legible por computadora no transitorio. El producto de programa informático incluye instrucciones ejecutables por computadora, tal como las incluidas en módulos de programa, que se ejecutan en un dispositivo en un procesador objetivo físico o virtual, para llevar a cabo cualquiera de los métodos descritos anteriormente con referencia a las Figuras 3 a 4. Generalmente, los módulos de programa incluyen rutinas, programas, bibliotecas, objetos, clases, componentes, estructuras de datos o similares que realizan tareas particulares o implementan tipos de datos abstractos particulares. La funcionalidad de los módulos de programa puede combinarse o dividirse entre módulos de programa según se desee en varias modalidades. Las instrucciones ejecutables por máquina para módulos de programa pueden ejecutarse dentro de un dispositivo local o distribuido. En un entorno de sistema distribuido, los módulos de programa pueden encontrarse en dispositivos de almacenamiento de memoria tanto local como remota.

El código de programa para llevar a cabo los métodos de la presente descripción puede escribirse en cualquier combinación de uno o más lenguajes de programación. Estos códigos de programa se pueden proporcionar a un procesador o controlador de una computadora de propósito general, computadora de propósito especial u otro aparato de procesamiento de datos programable, de manera que los códigos de programa, cuando sean ejecutados por el procesador

o controlador, provoquen las funciones/operaciones especificadas en los diagramas de flujo y/o diagramas de bloques a implementar. El código del programa puede ejecutarse completamente en una máquina, en parte en la máquina, como un paquete de software independiente, en parte en la máquina y en parte en una máquina remota o completamente en la máquina o servidor remoto.

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

El medio legible por computadora puede ser un medio de señal legible por computadora o un medio de almacenamiento legible por computadora. Un medio legible por computadora puede incluir, entre otros, un sistema, aparato o dispositivo electrónico, magnético, óptico, electromagnético, infrarrojo o semiconductor o cualquier combinación adecuada de los anteriores. Ejemplos más específicos del medio de almacenamiento legible por computadora incluirían una conexión eléctrica que tiene uno o más cables, un disquete de computadora portátil, un disco duro, una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de solo lectura programable borrable (EPROM o memoria Flash), una fibra óptica, un disco compacto portátil de memoria de solo lectura (CD-ROM), un dispositivo de almacenamiento óptico, un dispositivo de almacenamiento magnético o cualquier combinación adecuada de los anteriores.

De manera similar, aunque las operaciones se representan en las figuras en un orden particular, esto no debe entenderse como que requiere que tales operaciones se realicen en el orden particular mostrado o en orden secuencial, o que todas las operaciones ilustradas se realicen, para lograr resultados deseados. En ciertas circunstancias, la multitarea y el procesamiento paralelo pueden ser ventajosos. Del mismo modo, aunque el análisis anterior contiene varios detalles de implementación específicos, estos no deben interpretarse como limitaciones en el alcance de la presente descripción, sino más bien como descripciones de características que pueden ser específicas para modalidades particulares. Ciertas características que se describen en el contexto de modalidades separadas también se pueden implementar en combinación en una sola modalidad. Por el contrario, varias características que se describen en el contexto de una sola modalidad también pueden implementarse en múltiples modalidades por separado o

en cualquier sub-combinación adecuada.

Si bien la presente descripción se describe con lenguajes específicos de características estructurales y/o acciones metodológicas, se entenderá que la presente descripción definida en las reivindicaciones adjuntas no se limita necesariamente a las características o las acciones específicas descritas anteriormente. En cambio, las características y acciones específicas
5 descritas se describen como ejemplos de formas para implementar las reivindicaciones.