

RECOPIACIÓN DE DATOS PARA POSICIONAMIENTO

Campo técnico

La presente divulgación está relacionada con los sistemas de comunicación, entidades, nodos de red y anfitrión para la recopilación de datos
5 para posicionamiento.

Antecedentes

La FIG. 1 ilustra un ejemplo de una red de Nueva Radio ("NR") (por ejemplo, una red de 5ª generación ("5G") que incluye una red central 5G ("5GC") 130, nodos de red 120a-b (por ejemplo, estación base 5G ("gNB")), múltiples
10 dispositivos de comunicaciones 110 (también referidos a equipos de usuario ("UE")).

La Inteligencia Artificial ("AI") y el Aprendizaje Automático ("ML") han sido investigados como herramientas prometedoras para optimizar el diseño de la interfaz aérea en las redes de comunicaciones inalámbricas. Los ejemplos de
15 casos de uso incluyen el uso de autocodificadores para la compresión de información de estado de canal ("CSI") para reducir la sobrecarga de retroalimentación y mejorar la precisión de la predicción del canal; el uso de redes neuronales profundas para clasificar las condiciones de la línea de visión ("LOS") y no LOS ("NLOS") para mejorar la precisión del posicionamiento; y el
20 uso del aprendizaje por refuerzo para la selección del haz en el lado de la red y/o en el lado del UE para reducir la sobrecarga de señalización y la latencia de alineación del haz; el uso del aprendizaje por refuerzo profundo para aprender

una política de precodificación óptima para problemas complejos de precodificación de múltiples entradas y múltiples salidas ("MIMO").

El proyecto de asociación de tercera generación ("3GPP") TS 38.843 versión 18 ha comenzado un estudio de AI/ML para el aire NR. Este ítem de estudio explorará los beneficios de aumentar la interfaz aérea con características que permitan un mejor soporte de algoritmos basados en AI/ML para mejorar el rendimiento y/o reducir la complejidad/sobrecarga. A través del estudio de algunos casos de uso seleccionados (retroalimentación CSI, gestión de haces y posicionamiento), este ítem de estudio tiene como objetivo sentar las bases para futuros casos de uso de interfaces aéreas que aprovechen las técnicas de AI/ML.

Sumario

Según algunas realizaciones, se proporciona un procedimiento para operar una entidad en una red de comunicaciones. El procedimiento incluye recibir un mensaje de medición de enlace ascendente ("UL") de un primer nodo de red. El procedimiento incluye además la recepción de un mensaje de referencia real desde un segundo nodo de red. El procedimiento incluye además el ensamblaje de un conjunto de datos asociado con una posición de un dispositivo de comunicaciones en base al mensaje de medición UL y el mensaje de referencia real.

Según otras realizaciones, se proporciona un nodo de red, un dispositivo de comunicaciones, un programa informático, un producto de programa informático, un anfitrión o un sistema para realizar el procedimiento anterior.

Ciertos aspectos de la divulgación y sus realizaciones pueden proporcionar ventajas técnicas. En algunas realizaciones, se proporcionan varias interfaces a través de las cuales se puede intercambiar información relacionada con el posicionamiento con el propósito de la recopilación de datos. Los mensajes e interfaces propuestos permiten recopilar datos etiquetados para entrenar procedimientos de posicionamiento basados en AI/ML del lado de la red.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una mayor comprensión de la divulgación y se incorporan y constituyen una parte de la presente solicitud, ilustran ciertas realizaciones no limitativas de conceptos inventivos. En los dibujos:

La FIG. 1 es un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo de una red de 5^a generación ("5G");

La FIG. 2 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un marco de funciones del modelo LCM para AI en PHY;

La FIG. 3 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una arquitectura de posicionamiento para una red de acceso de radio de próxima generación ("NG-RAN");

La FIG. 4 es un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo de flujos de señal de posicionamiento en una red de múltiples celdas y múltiples usuarios;

La FIG. 5 es una tabla que ilustra un ejemplo de versiones soportadas de los procedimientos de posicionamiento de UE;

La FIG. 6 es una tabla que ilustra un ejemplo de categorías de procedimientos de AI/ML para el posicionamiento según algunas realizaciones;

5 La FIG. 7 es un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo de recopilación de datos a través de una LMF según algunas realizaciones;

La FIG. 8 es un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo de recopilación de datos a través de una LMF y un gNB-CU según algunas realizaciones;

10 La FIG. 9 es un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo de recopilación de datos a través de un gNB-CU según algunas realizaciones;

La FIG. 10 es un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo de recopilación de datos a través de la LMF y un gNB-DU según algunas realizaciones;

15 La FIG. 11 es un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo de recopilación de datos a través de la gNB-DU según algunas realizaciones;

La FIG. 12 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de operaciones realizadas por una entidad según algunas realizaciones;

20 La FIG. 13 es un diagrama de bloques de un sistema de comunicaciones según algunas realizaciones;

La FIG. 14 es un diagrama de bloques de un equipo de usuario según algunas realizaciones

La FIG. 15 es un diagrama de bloques de un nodo de red según algunas realizaciones;

La FIG. 16 es un diagrama de bloques de un anfitrión, que puede ser una realización del anfitrión de la FIG. 13, según algunas realizaciones;

5 La FIG. 17 es un diagrama de bloques de un entorno de virtualización según algunas realizaciones; y

La FIG. 18 muestra un diagrama de comunicaciones de un anfitrión que se comunica a través de un nodo de red con un equipo de usuario a través de una conexión parcialmente inalámbrica según algunas realizaciones.

10 Descripción detallada

Algunas de las realizaciones contempladas en la presente memoria se describirán ahora más detalladamente con referencia a los dibujos adjuntos. Las realizaciones se proporcionan a modo de ejemplo para transmitir el alcance de la materia objeto a los expertos en la técnica, en las que se muestran ejemplos
15 de realizaciones de conceptos inventivos. Sin embargo, los conceptos inventivos pueden incorporarse de muchas formas diferentes y no deben interpretarse como limitados a las realizaciones establecidas en la presente memoria. Más bien, estas realizaciones se proporcionan para que esta divulgación sea exhaustiva y completa, y transmita plenamente el alcance de los conceptos
20 inventivos actuales a los expertos en la técnica. También debe tenerse en cuenta que estas realizaciones no son mutuamente excluyentes. Se puede suponer

tácitamente que los componentes de una realización están presentes/utilizados en otra realización.

A continuación se describe y se ilustra en la FIG. 2 el modelo de gestión del ciclo de vida ("LCM") de inteligencia artificial ("AI")/aprendizaje automático ("ML"). La recopilación de datos es una etapa que recopila y proporciona datos
5 de entrada (por ejemplo, datos sin procesar o datos preprocesados) para el entrenamiento, la inferencia y la monitorización de modelos de AI. La preparación de datos específicos del algoritmo de AI/ML (por ejemplo, ingesta de datos y refinamiento de datos) no se lleva a cabo en la etapa de recopilación de datos.

10 El entrenamiento de modelos es un procedimiento que utiliza datos destacados en términos de conjuntos de datos de entrenamiento y conjuntos de datos de validación para entrenar un modelo de AI/ML.

La implementación del modelo es un procedimiento de conversión de un modelo de AI/ML en un formulario ejecutable con su entrega a un UE de destino
15 para la inferencia donde se va a realizar la inferencia del modelo.

La inferencia del modelo es un procedimiento de uso de un modelo de AI/ML implementado para producir un conjunto de salidas en base a un conjunto de entradas destacadas.

La monitorización del modelo es un procedimiento que monitoriza los
20 desvíos en los datos y el modelo o las métricas de rendimiento de monitorización después de que se ha implementado el modelo. En base al rendimiento

monitorizado, se pueden tomar decisiones como la activación/desactivación/conmutación/reserva/selección del modelo.

Un ejemplo de una arquitectura para el posicionamiento NR se ilustra en las FIG. 3-4.

5 La FIG. 3 ilustra un ejemplo de la arquitectura de posicionamiento NR Rel-16 para la red de acceso de radio de próxima generación ("NG-RAN"). Esta arquitectura es capaz de posicionar un UE con puntos de recepción de transmisión NR gNB ("TRP") o acceso ng-eNB de evolución a largo plazo ("LTE") con puntos de transmisión (TP).

10 La FIG. 4 ilustra un ejemplo de flujos de señal de posicionamiento en una red de múltiples celdas y múltiples usuarios, sin mostrar todas las interfaces y entidades detalladas involucradas en el sistema de posicionamiento.

 El gNB se puede dividir en dos funcionalidades: una unidad central ("gNB-CU") y unidades distribuidas ("gNB-DU"). La gNB-CU y la gNB-DU se comunican
15 a través de la interfaz F1. Las gNB-DU alojan los TRP. Una única gNB-CU puede conectarse a una o más gNB-DU.

 Una entidad de posicionamiento, llamada función de gestión de ubicación ("LMF"), es responsable de calcular la ubicación del UE. La LMF recibe mediciones e información de asistencia de la NG-RAN y el UE a través de la
20 función de gestión de acceso y movilidad ("AMF") a través de las interfaces NL. El protocolo del protocolo de posicionamiento NR A ("NRPPa") se utiliza para transportar la información de posicionamiento entre la NG-RAN y la LMF.

La LMF configura el UE utilizando el protocolo de posicionamiento LTE extendido ("LPP") a través de la AMF. Como se muestra en la FIG. 3, tanto el protocolo NRPPa como el LPP se transportan a través del plano de control de la interfaz NG a través de la AMF.

5 En la descripción de algunas realizaciones en la presente memoria, el nodo AMF se omite por brevedad al ilustrar la señalización entre el UE y la LMF y la NG-RAN (por ejemplo, gNB) y la LMF. Sin embargo, la omisión del nodo AMF no limita el alcance de las innovaciones. Las innovaciones propuestas se pueden aplicar utilizando el protocolo de posicionamiento NR existente con la
10 AMF conectando la NG-RAN y la LMF.

La LMF puede recuperar mediciones relacionadas con el posicionamiento directamente desde el UE a través del protocolo LPP, cuando se utilizan procedimientos de posicionamiento basados en UE, como la diferencia de tiempo de llegada observada en el enlace descendente ("DL-OTDOA") y el
15 ángulo de salida del enlace descendente ("DL-AoD"). El UE informa de los resultados de las mediciones de radio relacionadas con el posicionamiento a la LMF utilizando LPP.

Para los procedimientos de posicionamiento basados en la señal de referencia de sondeo ("SRS") del enlace ascendente ("UL"), la transmisión de la
20 SRS de un UE se configura mediante su gNB de servicio. En algunos ejemplos, el gNB de servicio señala la configuración de transmisión de la SRS al UE a

través de la señalización RRC. En ejemplos adicionales o alternativos, el gNB señala la configuración SRS a la LMF utilizando NRPPa.

La LMF reenvía la configuración de la SRS a otros TRP para que puedan realizar mediciones en la SRS. Los resultados de la medición SRS se envían desde cada TRP a LMF utilizando NRPPa. El gNB informa de los resultados de las mediciones de radio relacionadas con el posicionamiento (por ejemplo, en base a la SRS configurada) a la LMF utilizando el NRPPa.

Una LMF se describe más abajo. La LMF es responsable de gestionar el soporte de diferentes servicios de ubicación para los UE objetivo, incluyendo el posicionamiento de los UE y la entrega de datos de asistencia a los UE. Para obtener mediciones de posición para el UE objetivo, la LMF puede interactuar con el gNB de servicio (o ng-eNB) del UE. Esta interacción puede implicar el intercambio de mediciones de enlace ascendente realizadas por una NG-RAN y mediciones de enlace descendente realizadas por el UE. Estas mediciones pueden haber sido proporcionadas a una NG-RAN como parte de otras funciones, para soporte del traspaso.

La LMF puede interactuar con un UE objetivo para entregar datos de asistencia cuando lo solicite un servicio de localización.

La LMF puede interactuar con múltiples nodos NG-RAN para proporcionar información de datos de asistencia para la transmisión. La información de datos de asistencia para la transmisión puede ser opcionalmente segmentada y/o

cifrada por la LMF. La LMF también puede interactuar con las AMF para proporcionar información de datos clave de cifrado a la AMF.

Para el posicionamiento de un UE objetivo, la LMF decide los procedimientos de posición que se utilizarán, en base a los factores que pueden

5 incluir el tipo de cliente del servicio de localización ("LCS"), la calidad de servicio ("QoS") requerida, las capacidades de posicionamiento del UE, las capacidades de posicionamiento gNB/ng-eNB. La LMF invoca los procedimientos de posicionamiento seleccionados en el UE y/o sirviendo al gNB y/o sirviendo al ng-eNB. Los procedimientos de posicionamiento pueden proporcionar una

10 estimación de la ubicación para los procedimientos de posición basados en el UE y/o mediciones de posicionamiento para los procedimientos de posición asistidos por el UE y basados en la red. La LMF puede combinar todos los resultados recibidos y determinar una única estimación de ubicación para el UE objetivo (posicionamiento híbrido). También se puede determinar información

15 adicional como la precisión de la estimación de la ubicación y la velocidad.

La LMF puede interactuar con la AMF para proporcionar una capacidad de posicionamiento del UE (actualizada) a la AMF y para recibir la capacidad de posicionamiento del UE almacenada de la AMF.

A continuación se describe una interfaz F1. En el caso de la arquitectura

20 gNB dividida, la interfaz F1 se utiliza para soportar el intercambio de información de posicionamiento entre la gNB-DU y la gNB-CU; también se utiliza de forma transparente como enlace de transporte para el LPP.

A continuación se describe el LPP. El LPP termina entre un dispositivo objetivo (el UE en el caso del plano de control o SET en el caso del plano de usuario) y un servidor de posicionamiento (la LMF en el caso del plano de control o el SLP en el caso del plano de usuario). Puede utilizar los protocolos de plano de control o de usuario como transporte subyacente. En esta memoria descriptiva, solo se define el uso del plano de control de LPP.

Los mensajes LPP se transportan como PDU transparentes a través de interfaces de red intermedias utilizando los protocolos apropiados (por ejemplo, NGAP a través de la interfaz NG-C, NAS/RRC a través de las interfaces LTE-Uu y NR-Uu). El protocolo LPP está destinado a permitir el posicionamiento para NR y LTE utilizando una multiplicidad de procedimientos de posición diferentes, al tiempo que aísla los detalles de cualquier procedimiento de posicionamiento particular y los detalles del transporte subyacente entre sí.

El protocolo opera en base a una transacción entre un dispositivo objetivo y un servidor, y cada transacción tiene lugar como un procedimiento independiente. Es posible que haya más de un procedimiento de este tipo en curso en un momento dado. Un procedimiento LPP puede implicar un emparejamiento de solicitud/respuesta de mensajes o uno o más mensajes "no solicitados". Cada procedimiento tiene un único objetivo (por ejemplo, transferencia de datos de asistencia, intercambio de capacidades relacionadas con LPP o posicionamiento de un dispositivo objetivo de acuerdo con alguna QoS y uso de uno o más procedimientos de posicionamiento). Se pueden utilizar

múltiples procedimientos, en serie y/o en paralelo, para lograr objetivos más complejos (por ejemplo, el posicionamiento de un dispositivo objetivo en asociación con la transferencia de datos de asistencia y el intercambio de capacidades relacionadas con LPP). Los procedimientos múltiples también
5 permiten que más de un intento de posicionamiento esté en curso al mismo tiempo (por ejemplo, para obtener una estimación de ubicación aproximada con un retraso bajo mientras se obtiene una estimación de ubicación más precisa con un retraso más alto).

Se define una sesión LPP entre un servidor de posicionamiento y el
10 dispositivo de destino. Las estructuras de datos definidas por LPP para la información de datos de asistencia se reutilizan para respaldar la transmisión de RRC de información de datos de asistencia que están incrustadas en los SIB de posicionamiento. Esto permite transmitir datos de asistencia utilizando las mismas estructuras de datos que se utilizan para la ubicación punto a punto.

15 A continuación se describe un NRPPa. El NRPPa transporta información entre el nodo NG-RAN y la LMF. En algunos ejemplos, el NRPPa se utiliza para soportar E-CID para E-UTRA donde las mediciones se transfieren del ng-eNB a la LMF. En ejemplos adicionales o alternativos, el NRPPa se utiliza para soportar la recopilación de datos de ng-eNB y gNB para soportar el posicionamiento de
20 OTDOA para E-UTRA. En ejemplos adicionales o alternativos, el NRPPa se utiliza para soportar la recuperación de ID de celda e ID de porción de celda de gNB para soportar el procedimiento de posicionamiento de ID de celda NR. En

ejemplos adicionales o alternativos, el NRPPa se utiliza para soportar el intercambio de información entre la LMF y el nodo NG-RAN con el fin de asistir a la transmisión de datos. En ejemplos adicionales o alternativos, el NRPPa se utiliza para soportar el NR E-CID donde las mediciones se transfieren del gNB a la LMF. En ejemplos adicionales o alternativos, el NRPPa se utiliza para soportar NR de Multi-RTT donde las mediciones se transfieren del gNB a la LMF. En ejemplos adicionales o alternativos, el NRPPa se utiliza para soportar NR UL-AoA donde las mediciones se transfieren del gNB a la LMF. En ejemplos adicionales o alternativos, el NRPPa se utiliza para soportar el NR UL-TDOA donde las mediciones se transfieren del gNB a la LMF. En ejemplos adicionales o alternativos, el NRPPa se utiliza para soportar la recopilación de datos de los gNB para el soporte de DL-TDOA, DL-AoD, Multi-RTT, UL-TDOA, UL-AoA.

El protocolo NRPPa es transparente para la AMF. La AMF enruta las PDU NRPPa de forma transparente en base a un ID de enrutamiento correspondiente a la LMF involucrada a través de la interfaz NG-C sin conocimiento de la transacción NRPPa involucrada. Transporta las PDU NRPPa a través de la interfaz NG-C, ya sea en modo asociado a UE o en modo no asociado a UE.

En el caso de una arquitectura gNB dividida, el protocolo NRPPa se termina en la gNB-CU.

A continuación se describe un UE. El UE puede realizar mediciones de señales de enlace descendente procedentes de NG-RAN y otras fuentes como E-UTRAN, diferentes sistemas GNSS y TBS, puntos de acceso WLAN, balizas

Bluetooth, sensores de presión barométrica y de movimiento de UE. Las mediciones a realizar estarán determinadas por el procedimiento de posicionamiento elegido.

El UE también puede contener aplicaciones LCS o acceder a una
5 aplicación LCS, ya sea a través de la comunicación con una red a la que acceda el UE o a través de otra aplicación que resida en el UE. Esta aplicación LCS puede incluir las funciones de medición y cálculo necesarias para determinar la posición del UE con o sin asistencia de red. Esto está fuera del ámbito de esta memoria descriptiva.

10 El UE también puede, por ejemplo, contener una función de posicionamiento independiente (por ejemplo, GPS) y, por lo tanto, ser capaz de informar su posición, independientemente de las transmisiones NG-RAN. El UE con una función de posicionamiento independiente también puede hacer uso de la información de asistencia obtenida de la red.

15 A continuación se describe una Unidad de Referencia de Posicionamiento ("PRU"). Una unidad de referencia de posicionamiento (PRU) en una ubicación conocida puede realizar mediciones de posicionamiento (por ejemplo, mediciones de diferencia de tiempo RSTD, RSRP, UE Rx-Tx, etc.) e informar estas mediciones a un servidor de ubicación. Además, la PRU puede transmitir
20 SRS para permitir que los TRP midan e informen las mediciones de posicionamiento UL (por ejemplo, RTOA, UL-AoA, diferencia de tiempo gNB Rx-Tx, etc.) desde la PRU en una ubicación conocida.

Las mediciones de la PRU pueden ser comparadas por un servidor de ubicación con las mediciones esperadas en la ubicación de la PRU conocida para determinar los términos de corrección para otros dispositivos objetivo cercanos.

- 5 Las mediciones de ubicación DL- y/o UL para otros dispositivos objetivo pueden ser corregidas en base a los términos de corrección previamente determinados.

Desde la perspectiva del servidor de ubicación, la funcionalidad de la PRU la realiza un UE con ubicación conocida.

- 10 En algunos ejemplos, la PRU se ve como un dispositivo estacionario que se implementa en una ubicación conocida dentro de la infraestructura fija. En ejemplos adicionales o alternativos, la PRU se utiliza para calibrar soluciones de posicionamiento heredadas (LTE y NR). Por ejemplo, una LMF puede estimar las compensaciones/sesgos de ToA y/o AoA para soluciones basadas en UL-
15 SRS utilizando una PRU (ya que conoce la ubicación de la PRU).

- A continuación se describen los procedimientos estándar de posicionamiento del UE. Los procedimientos estándar de posicionamiento soportados para el acceso NG-RAN incluyen: procedimientos GNSS asistidos por red; posicionamiento de diferencia de tiempo de llegada observado (OTDOA)
20 en base a señales LTE; procedimientos de ID de celda mejorada en base a señales LTE; Posicionamiento WLAN; Posicionamiento Bluetooth; posicionamiento del sistema de balizas terrestres (TBS); procedimientos

basados en sensores (por ejemplo, sensor de presión barométrica y/o sensor de movimiento); procedimientos de ID de celda mejorada NR (NR E-CID) en base a señales NR; posicionamiento de tiempo de ida y vuelta múltiple (Multi-RTT en base a señales NR); ángulo de salida del enlace descendente (DL-AoD) en base a señales NR; diferencia de tiempo de llegada en el enlace descendente (DL-TDOA) en base a señales NR; diferencia de tiempo de llegada de enlace ascendente (UL-TDOA) en base a señales NR; ángulo de llegada de enlace ascendente (UL-AoA), incluyendo A-AoA y Z-AoA en base a señales NR.

En algunos ejemplos, también se soporta el posicionamiento híbrido utilizando múltiples procedimientos de la lista anterior. También se soporta el modo independiente (por ejemplo, autónomo, sin asistencia de red) que utiliza uno o más procedimientos de la lista anterior.

Los procedimientos de posicionamiento pueden estar soportados en versiones basadas en UE, asistidas por UE/basadas en LMF y asistidas por nodos NG-RAN. La FIG. 5 indica cuáles de estas versiones están soportadas con esta versión de la memoria descriptiva para los procedimientos de posicionamiento estandarizados.

Los procedimientos de posicionamiento de sensores, WLAN, Bluetooth y TBS en base a señales MBS también están soportados en el modo independiente, como se describe en las cláusulas correspondientes.

A continuación se describen los procedimientos del sistema global de navegación por satélite asistido por red ("GNSS").

Los procedimientos GNSS hacen uso de los UE que están equipados con receptores de radio capaces de recibir señales GNSS. En las memorias descriptivas del 3GPP, el término GNSS abarca tanto el sistema de navegación por satélite global como el regional/de aumento

5 Algunos ejemplos de sistemas globales de navegación por satélite son el GPS, el GPS modernizado, Galileo, GLONASS y el sistema de navegación por satélite BeiDou ("BDS"). Los sistemas regionales de navegación por satélite incluyen el Sistema de Satélites Cuasi Zenith ("QZSS") y NAVigation con la Constelación India ("NavIC").

10 A continuación se describe el posicionamiento OTDOA. El procedimiento de posicionamiento OTDOA hace uso de la temporización medida de las señales de enlace descendente recibidas de múltiples TP, que comprenden los eNB, los ng-eNB y los TP de PRS solamente, en el UE. El UE mide la temporización de las señales recibidas utilizando los datos de asistencia recibidos del servidor de
15 posicionamiento, y las mediciones resultantes se utilizan para localizar el UE en relación con los TP vecinos.

 A continuación se describen los procedimientos de ID de celda mejorada. En el procedimiento de posicionamiento de ID de celda ("CID"), la posición de un UE se estima con el conocimiento de su ng-eNB, gNB y la celda de servicio. La
20 información sobre el ng-eNB, el gNB y la celda de servicio se puede obtener mediante radiobúsqueda, registro u otros procedimientos.

La ID de celda mejorada ("E-CID") en base a el posicionamiento de señales LTE se refiere a técnicas que utilizan mediciones adicionales de UE y/o recursos de radio NG-RAN y otras mediciones para mejorar la estimación de la ubicación del UE. En el caso de un ng-eNB de servicio, puede estar soportada la E-CID de enlace ascendente en base a señales NR, GERAN, UTRA o WLAN.

Aunque la E-CID en base al posicionamiento de señales LTE puede utilizar algunas de las mismas mediciones que el sistema de control de medición en el protocolo RRC, generalmente no se espera que el UE realice mediciones adicionales con el único propósito de posicionar; es decir, los procedimientos de posicionamiento no proporcionan una configuración de medición o un mensaje de control de medición, y el UE informa de las mediciones que tiene disponibles en lugar de tener que realizar acciones de medición adicionales.

En los casos en los que se requiere un acoplamiento de tiempo cercano entre las mediciones de UE y ng-eNB (por ejemplo, TADV tipo 1 y diferencia de tiempo Rx-Tx de UE en E-UTRA), el ng-eNB configura las mediciones RRC apropiadas y es responsable de mantener el acoplamiento requerido entre las mediciones.

A continuación se describe el posicionamiento del sensor de presión barométrica. El procedimiento del sensor de presión barométrica hace uso de sensores barométricos para determinar el componente vertical de la posición del UE. El UE mide la presión barométrica, opcionalmente con la ayuda de datos de

asistencia, para calcular el componente vertical de su ubicación o para enviar mediciones al servidor de posicionamiento para el cálculo de la posición.

Este procedimiento debe combinarse con otros procedimientos de posicionamiento para determinar la posición 3D del UE.

5 A continuación se describe el posicionamiento de la WLAN. El procedimiento de posicionamiento WLAN hace uso de las mediciones WLAN (identificadores AP y, opcionalmente, otras mediciones) y bases de datos para determinar la ubicación del UE. El UE mide las señales recibidas de los puntos de acceso WLAN, opcionalmente con la ayuda de datos de asistencia, para
10 enviar mediciones al servidor de posicionamiento para el cálculo de la posición. Utilizando los resultados de la medición y una base de datos de referencias, se calcula la ubicación del UE.

Alternativamente, el UE hace uso de las mediciones de WLAN y, opcionalmente, de los datos de asistencia WLAN AP proporcionados por el
15 servidor de posicionamiento, para determinar su ubicación.

A continuación se describe el posicionamiento Bluetooth. El procedimiento de posicionamiento Bluetooth hace uso de mediciones Bluetooth (identificadores de baliza y, opcionalmente, otras mediciones) para determinar la ubicación del UE. El UE mide las señales recibidas de las balizas Bluetooth. Utilizando los
20 resultados de la medición y una base de datos de referencias, se calcula la ubicación del UE. Los procedimientos Bluetooth pueden combinarse con otros

procedimientos de posicionamiento (por ejemplo, WLAN) para mejorar la precisión de posicionamiento del UE.

A continuación se describe el posicionamiento de TBS. Un sistema de balizas terrestres ("TBS") consiste en una red de transmisores terrestres que transmiten señales solo con fines de posicionamiento. El tipo actual de señales de posicionamiento TBS son las señales MBS (Sistema de balizas metropolitanas) y las señales de referencia de posicionamiento (PRS). Las mediciones del UE reciben señales TBS, opcionalmente con la ayuda de datos de asistencia, para calcular su ubicación o para enviar mediciones al servidor de posicionamiento para el cálculo de la posición.

A continuación se describe el posicionamiento del sensor de movimiento. El procedimiento del sensor de movimiento hace uso de diferentes sensores como acelerómetros, giroscopios, magnetómetros, para calcular el desplazamiento del UE. El UE estima un desplazamiento relativo basado en una posición de referencia y/o un tiempo de referencia. El UE envía un informe que comprende el desplazamiento relativo determinado que se puede utilizar para determinar la posición absoluta. Este procedimiento debe utilizarse con otros procedimientos de posicionamiento para el posicionamiento híbrido.

A continuación se describen los procedimientos de ID de celda mejorada NR. El posicionamiento de ID de celda mejorada NR (NR E-CID) se refiere a técnicas que utilizan mediciones adicionales del UE y/o mediciones de gNB para mejorar la estimación de la ubicación del UE.

Aunque el posicionamiento NR E-CID puede utilizar algunas de las mismas mediciones que el sistema de control de medición en el protocolo RRC, generalmente no se espera que el UE realice mediciones adicionales con el único propósito de posicionar; es decir, los procedimientos de posicionamiento
5 no proporcionan una configuración de medición o un mensaje de control de medición, y el UE informa de las mediciones que tiene disponibles en lugar de que se requiera realizar acciones de medición adicionales.

A continuación se describe el posicionamiento de Multi-RTT. El procedimiento de posicionamiento de Multi-RTT hace uso de las mediciones de
10 diferencia de tiempo Rx-Tx del UE (y opcionalmente DL-PRS-RSRP y/o DL-PRS-RSRPP) de señales de enlace descendente recibidas de Multi-TRP, medidas por el UE y las mediciones de diferencia de tiempo Rx-Tx del gNB medidas (y opcionalmente UL-SRS-RSRP y/o UL-SRS-RSRPP) a Multi-TRP de señales de enlace ascendente transmitidas desde el UE.

15 El UE mide las mediciones de diferencia de tiempo Rx-Tx del UE (y opcionalmente DL-PRS-RSRP y/o DL-PRS-RSRPP de las señales recibidas) utilizando datos de asistencia recibidos del servidor de posicionamiento, y los TRP miden las mediciones de diferencia de tiempo Rx-Tx del gNB (y opcionalmente UL-SRS-RSRP y/o UL-SRS-RSRPP de las señales recibidas)
20 utilizando datos de asistencia recibidos del servidor de posicionamiento. Las mediciones se utilizan para determinar el RTT en el servidor de posicionamiento, que se utiliza para estimar la ubicación del UE.

A continuación se describe el posicionamiento de DL-AoD. El procedimiento de posicionamiento DL-AoD hace uso del DL-PRS-RSRP medido (y opcionalmente DL-PRS-RSRPP) de las señales de enlace descendente recibidas de múltiples TP, en el UE. El UE mide el DL-PRS-RSRP (y
5 opcionalmente el DL-PRS-RSRPP) de las señales recibidas utilizando los datos de asistencia recibidos del servidor de posicionamiento, y las mediciones resultantes se utilizan junto con otra información de configuración para localizar el UE en relación con los TP vecinos.

A continuación se describe el posicionamiento DL-TDOA. El
10 procedimiento de posicionamiento DL-TDOA hace uso del DL RSTD (y opcionalmente DL-PRS-RSRP y/o DL-PRS-RSRPP) de señales de enlace descendente recibidas de múltiples TP, en el UE. El UE mide el DL RSTD (y opcionalmente DL-PRS-RSRP y/o DL-PRS-RSRPP) de las señales recibidas utilizando datos de asistencia recibidos del servidor de posicionamiento, y las
15 mediciones resultantes se utilizan junto con otra información de configuración para localizar el UE en relación con los TP vecinos.

A continuación se describe el posicionamiento UL-TDOA. El procedimiento de posicionamiento UL-TDOA hace uso del UL-RTOA (y opcionalmente del UL-SRS-RSRP y/o del UL-SRS-RSRPP) a múltiples RP de
20 señales de enlace ascendente transmitidas desde el UE. Los RP miden el UL-RTOA (y opcionalmente el UL-SRS-RSRP y/o el UL-SRS-RSRPP) de las señales recibidas utilizando los datos de asistencia recibidos del servidor de

posicionamiento, y las mediciones resultantes se utilizan junto con otra información de configuración para estimar la ubicación del UE.

A continuación se describe UL-AoA. El procedimiento de posicionamiento UL-AoA hace uso del ángulo de llegada acimutal (A-AoA) y el ángulo de llegada cenital (Z-AoA) medidos a múltiples RP de señales de enlace ascendente transmitidas desde el UE. Los RP miden A-AoA y Z-AoA (y opcionalmente UL-SRS-RSRPP) de las señales recibidas utilizando datos de asistencia recibidos del servidor de posicionamiento, y las mediciones resultantes se utilizan junto con otra información de configuración para estimar la ubicación de los UE.

10 Actualmente existen ciertos desafíos. Las soluciones de posicionamiento basadas en AI/ML pueden lograr una buena precisión de posicionamiento del UE para implementaciones moderadas y pesadas sin línea de visión ("NLoS"), - condiciones en las que las soluciones de posicionamiento existentes suelen tener dificultades.

15 Sin embargo, las soluciones de posicionamiento basadas en AI/ML deben entrenarse con conjuntos de datos bien etiquetados. Por ejemplo, es posible que sea necesario entrenar un "modelo de AI/ML de huellas dactilares CIR" en un conjunto de datos CIR grande en el que cada CIR tenga una etiqueta (por ejemplo, ubicación del UE).

20 Para el posicionamiento en el lado NW, actualmente es difícil recopilar datos etiquetados con el fin de entrenar soluciones de posicionamiento basadas en AI/ML. Los datos relevantes no se limitan a un único nodo - algunos de los

datos son conocidos por la LMF, mientras que otras partes de los datos son conocidos por el gNB, la gNB-CU o la gNB-DU.

Más específicamente, al estándar NR actual le faltan ciertas interfaces y mensajes en el lado NW que son necesarios para permitir que una o más entidades recopilen los datos necesarios para entrenar soluciones de posicionamiento basadas en AI/ML.

Ciertos aspectos de la divulgación y sus realizaciones pueden proporcionar soluciones a estos u otros desafíos. Diversas realizaciones en la presente memoria permiten a una entidad de recopilación de datos recopilar datos de posicionamiento de una LMF y un gNB (gNB-CU y/o gNB-DU). En algunas realizaciones, se introducen nuevos mensajes que incluyen campos relacionados con la recepción SRS y la posición del UE e interfaces con la entidad de recopilación de datos desde los nodos correspondientes.

Diversas realizaciones en la presente memoria se asocian generalmente con la recopilación de datos para soluciones de posicionamiento basadas en inteligencia artificial ("AI") / aprendizaje automático ("ML") del lado de la red de entrenamiento ("NW"). Sin embargo, los datos recopilados se pueden utilizar para otros fines, incluyendo, por ejemplo la monitorización del rendimiento de los modelos de AI/ML. En algunas realizaciones, los datos que se deben recopilar para el entrenamiento del modelo incluyen: datos de medición, datos para la etiqueta de referencia real y datos auxiliares.

En algunos ejemplos, los datos de medición corresponden a la entrada del modelo X. Por ejemplo, si la entrada del modelo es la respuesta al impulso del canal ("CIR"), entonces los datos de medición son la CIR obtenido de la medición de una señal de referencia (por ejemplo, una señal de referencia de sondeo ("SRS") en el enlace ascendente). Además del valor de los datos de medición, se puede recopilar un indicador de calidad del valor de los datos de medición, donde el indicador de calidad se puede transmitir de diversas maneras, incluyendo: el intervalo de incertidumbre de la medición, el nivel de confiabilidad de la medición, el nivel de confianza, la estimación de precisión o una estimación de la relación señal a ruido ("SNR") del enlace ascendente ("UL"). La calidad de los datos de medición X se puede tener en cuenta al realizar el entrenamiento del modelo, por ejemplo, dando más pesos a los datos de entrenamiento que se asocian con una mayor confianza.

En ejemplos adicionales o alternativos, los datos de la etiqueta de referencia real corresponden a la salida del modelo Y. La etiqueta de referencia real necesita ser recopilada si el entrenamiento del modelo se logra mediante aprendizaje supervisado. Para el aprendizaje no supervisado o aprendizaje semisupervisado, es posible que la etiqueta de referencia real no sea necesaria y se pueda omitir en la recopilación de datos. Además del valor de la etiqueta de referencia real, también se puede recopilar el indicador de calidad de la etiqueta de referencia real (por ejemplo, nivel de confiabilidad, nivel de confianza o estimación de precisión de la etiqueta de referencia real). Al igual que en X, la

calidad de la salida del modelo Y se puede tener en cuenta al realizar el entrenamiento del modelo. Por ejemplo, para el posicionamiento directo de AI/ML, la salida del modelo son las coordenadas de ubicación del UE, por lo que la etiqueta de referencia real es la ubicación del UE (Y) que proporciona las

5 coordenadas donde se observan los datos de medición (X). En otro ejemplo, para el posicionamiento asistido por AI/ML, la salida del modelo es una estimación de una variable intermediaria (y no la ubicación del UE) que se utiliza como entrada para un procedimiento de posicionamiento convencional como UL-TDOA. La salida típica del modelo puede incluir el indicador LOS/NLOS, ToA,

10 TDoA, RSTD, AoD, AoA.

Estas variables intermediarias no tienen por qué corresponder a variables físicamente observables. Por ejemplo, si LMF conoce la ubicación del gNB y del UE, puede calcular el ToA no observable para la ubicación del UE dada suponiendo que no haya bloqueadores. A continuación, se puede entrenar un

15 modelo de AI/ML para estimar (huella dactilar) el ToA no observado directamente a partir de las mediciones CIR.

Los mensajes de referencia real se refieren a la información que proporciona la etiqueta de referencia real deseada (por ejemplo, ToA) necesaria directa o indirectamente para entrenar el modelo de AI/ML. En un sentido amplio,

20 los datos para la etiqueta de referencia real pueden incluir cualquier información que permita el cálculo de la etiqueta de referencia real. Por ejemplo, la ubicación del UE se puede utilizar para obtener la distancia d entre el UE y un TRP, luego

ToA para una señal entre el UE y el TRP se puede obtener como d/c , donde c es la velocidad de la luz. Por lo tanto, la ubicación del UE se puede recopilar como datos para la etiqueta de referencia real cuando la etiqueta de referencia real es ToA.

5 En ejemplos adicionales o alternativos, los datos auxiliares se utilizan como información auxiliar para construir la base de datos de datos de entrenamiento de AI/ML. Por ejemplo, los datos auxiliares pueden incluir: marca de tiempo, ID del UE, ID del TRP, ID de celda (ID de celda global o ID de celda física), PLMN, ID de área(s) (por ejemplo, uno o más identificadores de área de
10 registro, código(s) de área de seguimiento), ID de área(s) de notificación RAN, ID de área de ubicación o ID de área de enrutamiento) o ID de capa de frecuencia.

 En algunas realizaciones, la recopilación de datos de entrenamiento depende de las características del modelo de AI/ML, incluyendo la entrada, la
15 salida y dónde está ubicado el modelo de AI/ML. En este caso, la atención se centra en el modelo de AI/ML en el lado de la red, por lo tanto los casos 2b, 3a, 3b, 3c de la tabla de la FIG. 6.

 Las realizaciones relativas a la recopilación de datos de LMF se describen a continuación y se ilustra un ejemplo en la FIG. 7.

20 En algunas realizaciones, la recopilación de datos se realiza a través de la LMF. En algunos ejemplos, la LMF recopila datos de medición de la gNB-CU, donde los datos de medición corresponden a la entrada X del modelo AI/ML.

En realizaciones adicionales o alternativas, el procedimiento de recopilación de datos se puede describir como sigue: (1) la gNB-DU realiza mediciones en UL SRS; (2) la gNB-DU señala la medición a través de la interfaz F1 a la gNB-CU. Las mediciones pueden estar comprimidas o mapeadas a un formato estandarizado (por ejemplo, un libro de códigos); (3) la gNB-CU señala los datos de medición a la LMF a través de la interfaz NRPPa. Por ejemplo, la interfaz NRPPa puede mejorarse para soportar la señalización de los CIR o representaciones comprimidas/estandarizadas de los CIR; y (4) los datos recopilados a través de esta ruta están relacionados con las transmisiones de enlace ascendente por parte del UE. Estos datos se pueden utilizar como entrada para una solución de posicionamiento basada en AI/ML del lado NW.

Para el posicionamiento asistido por nodo NG-RAN/basado en LMF, la medición se obtiene observando la transmisión SRS en el enlace ascendente. Los resultados de medición incluidos en la recopilación de datos pueden incluir uno o más de los campos para múltiples recepciones de SRS. En algunos ejemplos, los campos para múltiples recepciones de SRS pueden incluir información de identificación de UE (por ejemplo, C-RNTI, ID de recurso SRS junto con ID de celda y marca de tiempo).

En ejemplos adicionales o alternativos, los campos para múltiples recepciones de SRS pueden incluir la configuración de SRS que el UE utilizó para transmitir SRS (por ejemplo, ID de recurso SRS, ID de conjunto de recursos SRS, ID de celda).

En ejemplos adicionales o alternativos, los campos para múltiples recepciones de SRS pueden incluir la recepción de la SRS registrada de alguna forma. La recepción registrada de la SRS puede incluir la respuesta al impulso del canal (CIR), el tiempo de llegada (ToA), la diferencia de tiempo de llegada (TDoA), el ángulo de salida (AoD) y/o el ángulo de llegada (AoA), y/o la potencia de la señal de referencia recibida (RSRP) de la SRS. La recepción registrada de la SRS puede incluir el canal estimado por el gNB de alguna forma, ya sea comprimido o sin comprimir. La recepción de la SRS registrada puede incluir la lista de rutas de la SRS con el formato actual en 38.455 V17.2.0 o con un número extendido de rutas. La recepción SRS registrada puede incluir la diferencia de fase de portadora. La recepción SRS registrada puede incluir la medición del tiempo de ida y vuelta (RTT). La recepción SRS registrada puede incluir el ID de celda de la gNB-DU/TPR que realizó las mediciones. La recepción de la SRS registrada puede incluir la frecuencia de portadora. La recepción de la SRS registrada puede incluir el ancho de banda de portadora.

En ejemplos adicionales o alternativos, los campos para múltiples recepciones de la SRS pueden incluir un indicador de calidad de los datos de medición de la recepción de la SRS.

En ejemplos adicionales o alternativos, los campos para múltiples recepciones SRS pueden incluir una marca de tiempo para la recepción SRS.

El mensaje anterior puede referirse a "mensaje de medición de gNB". El "mensaje de medición de gNB" puede incluir información sobre múltiples UE y,

por lo tanto, cada campo puede contener ser replicado por UE. El mensaje también puede contener información sobre un UE en una instancia de tiempo múltiple.

Cabe señalar que la SRS configurada para la recopilación de datos para posicionamiento puede o no ser una SRS específica del posicionamiento. Por ejemplo, si la solución de posicionamiento está en base a los resultados de medición de la SRS que consta solo de mediciones RSRP, entonces, la SRS normal también se puede utilizar para recopilar datos para este caso de uso de posicionamiento.

La LMF recopila además información relacionada con la referencia real del UE. Esta información incluye uno o más de los siguientes campos (los cuales pueden ser referidos como un "mensaje de referencia real del UE recopilado por LMF"). En algunos ejemplos, el mensaje de referencia real del UE recopilado por la LMF incluye información de identificación de UE (por ejemplo, C-RNTI, ID de recurso SRS junto con ID de celda y marca de tiempo).

En ejemplos adicionales o alternativos, el mensaje de referencia real del UE recopilado por la LMF incluye una etiqueta o posición de referencia real del UE de alguna forma. La posición puede estar en coordenadas globales o de manera relativa a alguna ubicación fija. La etiqueta de referencia real puede incluir el ID de celda de servicio del UE. Además, la información relacionada con la posición puede ser una o más de: un Tiempo de llegada ("ToA") de una señal DL o una señal UL; una Diferencia de tiempo de llegada ("TDoA") de señales DL

o señales UL; un ángulo de salida DL o UL ("AoD"); un ángulo de llegada DL o UL ("AoA"); una potencia de señal de referencia recibida ("RSRP"); un ID de celda e información relacionada con el TRP (por ejemplo, recurso RS y/o ID de conjunto de recursos); una diferencia de fase de portadora; una medición del tiempo de ida y vuelta ("RTT"); y una marca de tiempo.

Tenga en cuenta además que el mensaje de referencia real puede contener información sobre múltiples UE y, por lo tanto, cada campo puede contener ser replicado por el UE. El mensaje también puede contener información para un UE en una instancia de tiempo múltiple.

La LMF recibe el mensaje o múltiples mensajes y además combina la información con la información de la posición del UE durante las ocasiones con marca de tiempo de las recepciones de la SRS. Debe entenderse aquí que puede haber cierta incertidumbre en la marca de tiempo entre el UE y el gNB. Por lo tanto, la LMF puede tratar de igualar esto lo mejor posible. Después de lo cual, la LMF proporcionará un mensaje o varios mensajes en la interfaz A a una entidad de recopilación de datos. Aquí, la interfaz A puede ser una interfaz estandarizada o una interfaz propietaria. La LMF combina además los mensajes "mensaje de referencia real del UE recopilado por la LMF" y "mensaje de medición del gNB" y los envía a la entidad de recopilación de datos que recibe el mensaje. La combinación del mensaje puede tener el siguiente aspecto, por ejemplo, e incluir al menos uno o más de los siguientes campos (en adelante referido como "mensaje de la entidad de recopilación de datos"). En algunos

ejemplos, el mensaje de la entidad de recopilación de datos puede incluir información de identificación del UE (por ejemplo, C-RNTI).

En ejemplos adicionales o alternativos, el mensaje de la entidad de recopilación de datos puede incluir la etiqueta o posición de referencia real del UE de alguna forma. La posición puede estar en coordenadas globales, de manera relativa a una ubicación fija, o de manera relativa a un mapa de ubicación. Además, la información relacionada con la posición puede ser una o más de: un ToA de una señal DL o una señal UL; una TDoA de señales DL o señales UL; una DL o AoD UL; una DL o AoA UL; una RSRP; un ID de celda e información relacionada con TRP (por ejemplo, recurso RS y/o ID de conjunto de recursos); una diferencia de fase de portadora; y una medición RTT.

En ejemplos adicionales o alternativos, el mensaje de la entidad de recopilación de datos puede incluir una configuración de SRS que UE utilizó para transmitir SRS (por ejemplo, ID de recurso de SRS, ID de conjunto de recursos de SRS, ID de celda).

En ejemplos adicionales o alternativos, el mensaje de la entidad de recopilación de datos puede incluir una recepción SRS registrada de alguna forma. La medición exacta de la recepción SRS depende de la entrada del modelo. La recepción SRS registrada puede ser Respuesta al impulso del Canal ("CIR"), ToA, TDoA, AoD, AoA y/o una RSRP de la SRS. La recepción registrada de la SRS puede incluir el canal estimado por el gNB de alguna forma, ya sea comprimido o sin comprimir. La recepción de la SRS registrada puede incluir una

lista de rutas de la SRS con el formato actual en 38.455 V17.2.0 o con un número extendido de rutas. La recepción SRS registrada puede incluir la diferencia de fase de portadora. La recepción SRS registrada puede incluir una medición RTT.

En ejemplos adicionales o alternativos, el mensaje de la entidad de
5 recopilación de datos puede incluir un indicador de calidad de los datos de medición de la recepción de la SRS.

En ejemplos adicionales o alternativos, el mensaje de la entidad de recopilación de datos puede incluir una marca de tiempo

Tenga en cuenta además que el mensaje combinado puede contener
10 información sobre múltiples UE y, por lo tanto, cada campo puede contener ser replicado por UE. El mensaje también puede contener información sobre un UE en una instancia de tiempo múltiple.

La recopilación de datos puede tener lugar en base a un único mensaje de solicitud de la entidad de recopilación de datos, es decir, la LMF envía un
15 "conjunto de datos de una sola vez" en respuesta a un único mensaje de solicitud. Alternativamente, la entidad de recopilación de datos puede enviar un mensaje de solicitud que contenga parámetros de notificación que consisten en, por ejemplo, la periodicidad de los informes de la LMF (a continuación, la LMF envía periódicamente un conjunto de datos actualizados), la validez de los
20 informes periódicos (notificando durante cuánto tiempo se solicita a la LMF que informe). La entidad de recopilación de datos también puede finalizar el informe

periódico enviando un mensaje de "suspensión/finalización" de informes a la LMF para detener el informe periódico.

Para el posicionamiento asistido por UE/basado en LMF con el modelo del lado LMF, los datos de medición se obtienen mediante la medición de la transmisión PRS en el enlace descendente en múltiples celdas por parte del UE. Los datos de medición se envían entonces a la LMF mediante el UE a través de los mensajes LPP. Luego, la entidad de recopilación de datos recibirá los datos de medición de la LMF, que corresponden a la entrada del modelo X para el modelo del lado de LMF.

Las realizaciones asociadas con la recopilación de datos de LMF y gNB-CU se describen a continuación y se ilustra un ejemplo en la FIG. 8.

En algunas realizaciones, la recopilación de datos se realiza a través de la LMF y la gNB-CU para el posicionamiento asistido por nodo NG-RAN/basado en LMF. Esto se ilustra a alto nivel en la FIG. 8. El principio básico es que la entidad de recopilación de datos recopila datos de la gNB-CU y de la LMF. A partir de los datos recopilados de la gNB-CU. Esto se hace a través de la interfaz B (véase la FIG. 8). Aquí, la interfaz B puede ser una interfaz estandarizada o una interfaz propietaria. La gNB-DU proporciona un mensaje en la interfaz F1 a la gNB-CU y, a continuación, la gNB-CU lo proporciona a la entidad de recopilación de datos en la interfaz B. Los datos recopilados a través de esta ruta son datos relacionados con el UE y específicamente relacionados con las transmisiones de enlace ascendente. El mensaje que recibe la entidad de

recopilación de datos y que transmite la gNB-CU es el "mensaje de medición de gNB". Criterios similares pueden aplicarse a esta realización como algunas de las realizaciones anteriores.

La entidad de recopilación de datos recopila además la etiqueta de referencia real. Por ejemplo, si la etiqueta de referencia real es la ubicación del UE, la entidad de recopilación de datos obtiene la información de la LMF de la ubicación del UE durante el tiempo que el UE transmite la SRS. Esta información se proporciona a la entidad de recopilación de datos a través de la interfaz A, en la que recibe el mensaje "mensaje de referencia real del UE recopilado por la LMF". Se aplican criterios similares a los de la primera realización.

Una vez que la entidad de recopilación de datos ha recibido ambos mensajes, puede combinarlos para completar el conjunto de datos, es decir, hacer coincidir la posición de los UE con sus datos SRS. Se aplican criterios similares a los de la primera realización. En algunas realizaciones en la presente memoria, el término combinación puede incluir coincidencia, recopilación o ensamblaje se puede utilizar para describir una acción de generar o formar un conjunto de datos a partir de diferentes tipos y/o fuentes de datos.

En otro ejemplo, si la etiqueta de referencia real es una medición intermedia (por ejemplo, ToA, TDoA, AoA) que corresponde a la salida de ML de los procedimientos de posicionamiento asistido por AI/ML, la entidad de recopilación de datos obtiene los datos de la etiqueta de referencia real de la gNB-CU y los compara con los datos de medición. Esto sin recopilar información

de la LMF. En su lugar, simplemente proporcione esto a la entidad de recopilación de datos y sin recopilar información de la LMF. La gNB-CU puede hacerlo para múltiples UE y múltiples instancias de tiempo si el "mensaje de medición de gNB" está de acuerdo con estos criterios.

- 5 En otro ejemplo, la entidad de recopilación de datos puede recopilar datos similares a través de la interfaz A (para los gNB conectados a la LMF) y a través de la interfaz B (para el gNB no conectados a la LMF, pero conocido por la entidad de recopilación de datos).

Las realizaciones asociadas con la recopilación de datos de la gNB-CU
10 se describen a continuación y se ilustra un ejemplo en la FIG. 9.

En algunas realizaciones, los datos se envían a través de la gNB-CU para el posicionamiento asistido por nodo NG-RAN/basado en LMF. Esto se ilustra a alto nivel en la FIG. 9. El principio básico es que la gNB-CU recopila datos de la gNB-DU. La gNB-DU lo proporciona a través de la interfaz F1 a la gNB-CU el
15 mensaje de medición UL. Criterios similares pueden aplicarse a esta realización como algunas de las realizaciones anteriores.

En realizaciones adicionales o alternativas, la gNB-CU recibe un mensaje o mensajes de la LMF en el protocolo NRPPa que corresponde al mensaje de referencia real. Se aplican criterios similares a los de la primera realización. El
20 mensaje de referencia real puede ser la ubicación del UE o los ToA no observados (los ToA ideales para esa ubicación del UE, suponiendo que no haya bloqueadores).

La gNB-CU combina el contenido de los dos conjuntos de mensajes anteriores y envía el contenido a la entidad de recopilación de datos a través de la interfaz B (véase la FIG. 9). Debe entenderse aquí que puede haber cierta incertidumbre en la marca de tiempo entre el UE y el gNB. Por lo tanto, la gNB-CU puede intentar igualar esto lo mejor posible. Después de lo cual, la gNB-CU proporcionará en el mensaje "mensaje de entidad de recopilación de datos" en la interfaz A a una recopilación de datos. Se aplican criterios similares a los de la primera realización.

Las realizaciones asociadas con la recopilación de datos de la LMF y la gNB-DU se describen a continuación y se ilustra un ejemplo en la FIG. 10.

En algunas realizaciones, la recopilación de datos para el entrenamiento del modelo AI/ML se realiza a través de la LMF y la gNB-DU. Esto se ilustra a alto nivel en la FIG. 10. El principio básico es que la entidad de recopilación de datos recopila datos de la gNB-DU y de la LMF. Empezando por los datos recopilados de la gNB-DU. Esto se hace a través de la interfaz C (véase la FIG. 10) hacia la entidad de recopilación de datos. Específicamente, el mensaje de medición UL se envía entre la gNB-DU y la entidad de recopilación de datos. Se aplican criterios similares a los de las realizaciones anteriores.

La entidad de recopilación de datos recopila además la información de la LMF de la ubicación del UE durante el tiempo en que el UE transmite la SRS. Esta información se proporciona a la entidad de recopilación de datos a través

de la interfaz A (véase la FIG. 10) que es el mensaje de referencia real. Se aplican criterios similares a los de la primera realización.

Después de que la entidad de recopilación de datos ha recibido ambos mensajes, puede combinarlos para completar el conjunto de datos, es decir, hacer coincidir la posición de los UE con sus datos SRS. Se aplican criterios similares a los de la primera realización.

En otro ejemplo, si la etiqueta de referencia real es una medición intermedia (por ejemplo, ToA, TDoA, AoA) que corresponde a la salida de ML de los procedimientos de posicionamiento asistido por AI/ML, la entidad de recopilación de datos obtiene los datos de la etiqueta de referencia real de la gNB-DU y los compara con los datos de medición. La gNB-DU puede hacerlo para múltiples UE y múltiples instancias de tiempo si el mensaje de medición UL está de acuerdo con los criterios anteriores. Se aplican criterios similares a los de la primera realización.

Las realizaciones asociadas con la recopilación de datos de la gNB-DU se describen a continuación y se ilustra un ejemplo en la FIG. 11.

En algunas realizaciones, la recopilación de datos para el entrenamiento del modelo AI/ML se realiza a través de la gNB-DU. El principio básico es que la gNB-DU recopila y almacena los datos de medición directamente. Los datos almacenados corresponden a cualquiera de los tipos de datos en el mensaje de medición UL. Se aplican criterios similares a los de la primera realización.

Además, la gNB-DU recibe el mensaje o mensajes de referencia real de la LMF en el NRPPa a través de la gNB-CU y lo reenvía en la interfaz F1 a la gNB-DU.

La gNB-DU combina el contenido de los dos conjuntos de mensajes anteriores y envía el contenido a la entidad de recopilación de datos a través de la interfaz C. Debe entenderse aquí que puede haber cierta incertidumbre en la marca de tiempo entre el UE y el gNB. Por lo tanto, la gNB-DU puede intentar igualar esto lo mejor posible. Después de lo cual, la gNB-DU proporcionará el "mensaje de entidad de recopilación de datos" en la interfaz C a una entidad de recopilación de datos. Se aplican criterios similares a los de la primera realización.

En otro ejemplo, si la etiqueta de referencia real es una medición intermedia (por ejemplo, ToA, TDoA, AoA) que corresponde a la salida de ML de los procedimientos de posicionamiento asistido por AI/ML, la entidad de recopilación de datos obtiene los datos de la etiqueta de referencia real de la gNB-DU y los compara con los datos de medición. La gNB-DU puede hacerlo para múltiples UE y múltiples instancias de tiempo si el "mensaje de medición de gNB" está de acuerdo con estos criterios. En su lugar, simplemente proporcione esto a la entidad de recopilación de datos y sin recopilar información de la LMF.

Se observa que tanto la LMF, la entidad de recopilación de datos, la gNB-CU como la gNB-DU pueden ser operados en la misma pieza de hardware físico. Se puede observar además que cualquier combinación de operación en

múltiples hardware es posible entre las diferentes entidades, es decir, la LMF, la entidad de recopilación de datos, la gNB-CU y la gNB-DU.

Las operaciones del nodo RAN 1500 (implementado utilizando la estructura de la FIG. 15) se discutirán ahora con referencia al diagrama de flujo de la FIG. 12 según algunas realizaciones de conceptos inventivos. Por ejemplo, los módulos pueden almacenarse en la memoria 1504 de la FIG. 15, y estos módulos pueden proporcionar instrucciones para que cuando las instrucciones de un módulo sean ejecutadas por la circuitería de procesamiento del nodo RAN respectivo 1502, el nodo RAN 1500 realice las operaciones respectivas del diagrama de flujo.

La FIG 12 ilustra ejemplos de operaciones realizadas por una entidad en una red de comunicaciones.

En el bloque 1210, la circuitería de procesamiento 1502 recibe, a través de la interfaz de comunicación 1506, un mensaje de medición UL de un primer nodo de red. En algunas realizaciones, el primer nodo de red incluye al menos uno de: un nodo de red de acceso por radio, RAN; un nodo de red central, CN; una unidad central, CU; una unidad distribuida, DU; y una función de gestión de ubicación LMF.

En realizaciones adicionales o alternativas, el mensaje de medición UL incluye al menos una de: información asociada con el dispositivo de comunicaciones; información asociada a una pluralidad de dispositivos de

comunicaciones; información asociada a una instancia de tiempo; e información asociada a una pluralidad de instancias de tiempo.

En realizaciones adicionales o alternativas, el mensaje de medición UL incluye al menos una de: información de identificación asociada con el dispositivo
5 de comunicaciones; una indicación de una configuración de señal de referencia de sondeo, SRS, utilizada por el dispositivo de comunicaciones para transmitir la SRS; una indicación de una medición de la SRS; un indicador de calidad de la medición de la SRS; y una marca de tiempo para la SRS.

En algunos ejemplos, la medición de la SRS incluye al menos uno de:
10 respuesta al impulso del canal, CIR, de la SRS; el tiempo de llegada, ToA, de la SRS; el tiempo de llegada recibido del enlace ascendente, UL-RTOA, de la SRS; la diferencia de tiempo de llegada, TDoA, de la SRS; el ángulo de salida, AoD, de la SRS; el ángulo de llegada, AoA, de la SRS; la potencia de señal de referencia recibida, RSRP, de la SRS; y la potencia de ruta de la señal de
15 referencia recibida, RSRPP, de la SRS.

En ejemplos adicionales o alternativos, la medición de la SRS incluye al menos uno de: canal estimado por el nodo de red; lista de rutas de la SRS; diferencia de fase de portadora; medición del tiempo de ida y vuelta, RTT; y el identificador de celda, ID, de una entidad que realizó la medición.

20 En el bloque 1220, la circuitería de procesamiento 1502 recibe, a través de la interfaz de comunicación 1506, un mensaje de referencia real de un segundo nodo de red. En algunas realizaciones, el segundo nodo de red incluye

al menos uno de: un nodo de red de acceso por radio, RAN; un nodo de red central, CN; una unidad central, CU; una unidad distribuida, DU; y una función de gestión de ubicación, LMF.

En realizaciones adicionales o alternativas, el segundo nodo de red es el
5 primer nodo de red. En realizaciones adicionales o alternativas, el segundo nodo de red está separado e independiente del primer nodo de red.

En realizaciones adicionales o alternativas, el mensaje de referencia real incluye al menos una de: información asociada con un dispositivo de comunicaciones; información asociada a una pluralidad de dispositivos de
10 comunicaciones; información asociada a una instancia de tiempo; e información asociada a una pluralidad de instancias de tiempo.

En algunos ejemplos, el mensaje de referencia real incluye al menos uno de: información de identificación asociada con el dispositivo de comunicaciones; una indicación de la información de posición asociada con el dispositivo de
15 comunicaciones; y una marca de tiempo.

En ejemplos adicionales o alternativos, la información de posición incluye al menos una de: el tiempo de llegada, ToA, de una señal DL de enlace descendente o de una señal UL de enlace ascendente; el ToA no observado; la diferencia de tiempo de llegada, TDoA, de la señal DL o de la señal UL; la TDoA
20 no observado; el ángulo de salida DL o UL, AoD; el ángulo de llegada DL o UL, AoA; la potencia de señal de referencia recibida, RSRP, de la señal DL o de la

señal UL; el identificador de celda, ID y punto de recepción de transmisión, TRP; la diferencia de fase de portadora; y la medición del tiempo de ida y vuelta, RTT.

En el bloque 1225, la circuitería de procesamiento 1502 ensambla un conjunto de datos asociado con una posición de un dispositivo de comunicaciones en base al mensaje de medición UL y el mensaje de referencia real. En algunas realizaciones, el ensamblaje del conjunto de datos incluye la asociación de información del mensaje de medición UL asociado con el dispositivo de comunicaciones e información del mensaje de referencia real asociado con el dispositivo de comunicaciones. En realizaciones adicionales o alternativas, el ensamblaje del conjunto de datos incluye la generación o formación del conjunto de datos mediante la combinación, coincidencia, recopilación o ensamblaje de otro modo del conjunto de datos de diferentes tipos y/o fuentes de datos.

En el bloque 1230, la circuitería de procesamiento 1502 determina la posición del dispositivo de comunicaciones en base al conjunto de datos. En algunas realizaciones, la determinación de la posición del dispositivo de comunicaciones incluye proporcionar el conjunto de datos a un modelo de aprendizaje automático.

Diversas operaciones del diagrama de flujo de la FIG. 12 pueden ser opcionales con respecto a algunas realizaciones de nodos RAN y procedimientos relacionados.

Aunque la FIG. 12 se describe con respecto a un nodo RAN, cualquier nodo de red adecuado puede realizar las operaciones. Por ejemplo, las operaciones pueden ser realizadas por el nodo de red central CN 1500 (implementado utilizando la estructura de la FIG. 15)

5 La FIG. 13 muestra un ejemplo de un sistema de comunicaciones 1300 según algunas realizaciones.

En el ejemplo, el sistema de comunicaciones 1300 incluye una red de telecomunicaciones 1302 que incluye una red de acceso 1304, como una red de acceso por radio (RAN), y una red central 1306, que incluye uno o más nodos de
10 red central 1308. La red de acceso 1304 incluye uno o más nodos de red de acceso, como los nodos de red 1310a y 1310b (uno o más de los cuales pueden referirse generalmente como nodos de red 1310), o cualquier otro nodo de acceso similar del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) o punto de acceso que no sea 3GPP. Los nodos de red 1310 facilitan la conexión
15 directa o indirecta de equipos de usuario (UE), por ejemplo, conectando los UE 1312a, 1312b, 1312c y 1312d (uno o más de los cuales pueden referirse generalmente como los UE 1312) a la red central 1306 a través de una o más conexiones inalámbricas.

Ejemplo de comunicaciones inalámbricas a través de una conexión
20 inalámbrica incluyen la transmisión y/o recepción de señales inalámbricas utilizando ondas electromagnéticas, ondas de radio, ondas infrarrojas y/u otros tipos de señales adecuadas para transmitir información sin el uso de alambres,

cables u otros conductores materiales. Además, en diferentes realizaciones, el sistema de comunicaciones 1300 puede incluir cualquier número de redes cableadas o inalámbricas, nodos de red, los UE y/o cualquier otro componente o sistema que pueda facilitar o participar en la comunicación de datos y/o
5 señales, ya sea a través de conexiones cableadas o inalámbricas. El sistema de comunicaciones 1300 puede incluir y/o interactuar con cualquier tipo de sistema de comunicaciones, telecomunicaciones, datos, celular, red de radio y/u otro tipo de sistema similar.

Los UE 1312 pueden ser cualquiera de una amplia variedad de
10 dispositivos de comunicaciones, incluyendo dispositivos inalámbricos dispuestos, configurados y/u operables para comunicarse de forma inalámbrica con los nodos de red 1310 y otros dispositivos de comunicaciones. Del mismo modo, los nodos de red 1310 están dispuestos, capaces, configurados y/u operables para comunicarse directa o indirectamente con los UE 1312 y/o con
15 otros nodos de red o equipos de la red de telecomunicaciones 1302 para permitir y/o proporcionar acceso a la red, como el acceso a la red inalámbrica, y/o para realizar otras funciones, como la gestión en la red de telecomunicaciones 1302.

En el ejemplo mostrado, la red central 1306 conecta los nodos de red 1310 a uno o más anfitriones, como el anfitrión 1316. Estas conexiones pueden ser
20 directas o indirectas a través de una o más redes o dispositivos intermediarios. En otros ejemplos, los nodos de red pueden estar acoplados directamente a los anfitriones. La red central 1306 incluye otros nodos de red central (por ejemplo,

el nodo de red central 1308) que están estructurados con componentes de hardware y software. Las características de estos componentes pueden ser sustancialmente similares a las descritas con respecto a los UE, nodos de red y/o anfitriones, de modo que las descripciones de los mismos son generalmente aplicables a los componentes correspondientes del nodo de red central 1308. Ejemplos de nodos de red central incluyen funciones de uno o más de un Centro de Conmutación Móvil (MSC), Entidad de Gestión de Movilidad (MME), Servidor de Suscriptor Doméstico (HSS), Función de Gestión de Acceso y Movilidad (AMF), Función de Gestión de Sesión (SMF), Función de Servidor de Autenticación (AUSF), Función de Desocultación de Identificadores de Suscripción (SIDF), Gestión Unificada de Datos (UDM), Proxy de Protección de Borde de Seguridad (SEPP), Función de Exposición de Red (NEF), y/o una función de plano de usuario (UPF).

El anfitrión 1316 puede estar bajo la propiedad o el control de un proveedor de servicios que no sea un operador o proveedor de la red de acceso 1304 y/o de la red de telecomunicaciones 1302, y puede ser operado por el proveedor de servicios o en nombre del proveedor de servicios. El anfitrión 1316 puede alojar una variedad de aplicaciones para proporcionar uno o más servicios. Ejemplos de tales aplicaciones incluyen contenido de audio/video en vivo y pregrabado, servicios de recopilación de datos como la recuperación y compilación de datos sobre diversas condiciones ambientales detectadas por una pluralidad de UE, funcionalidad de análisis, redes sociales, funciones para

controlar o interactuar con dispositivos remotos, funciones para un centro de alarma y vigilancia, o cualquier otra función similar realizada por un servidor.

En su conjunto, el sistema de comunicaciones 1300 de la FIG. 13 permite la conectividad entre los UE, los nodos de red y los anfitriones. En ese sentido, el sistema de comunicaciones puede configurarse para operar de acuerdo con reglas o procedimientos predefinidos, como estándares específicos que incluyen, pero no se limitan a: Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM); Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS); Evolución a largo plazo (LTE) y/u otros estándares 2G, 3G, 4G, 5G adecuados, o cualquier estándar de generación futura aplicable (por ejemplo, 6G); estándares de red de área local inalámbrica (WLAN), como los estándares 802.11 (WiFi) del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE); y/o cualquier otro estándar de comunicación inalámbrica apropiado, como el Interoperabilidad Global para el Acceso por Microondas (WiMax), Bluetooth, Z-Wave, Comunicación de Campo Cercano (NFC) ZigBee, LiFi y/o cualquier estándar de red de área amplia de baja potencia (LPWAN) como LoRa y Sigfox.

En algunos ejemplos, la red de telecomunicaciones 1302 es una red celular que implementa características estandarizadas 3GPP. En consecuencia, la red de telecomunicaciones 1302 puede admitir la segmentación de la red para proporcionar diferentes redes lógicas a diferentes dispositivos que están conectados a la red de telecomunicaciones 1302. Por ejemplo, la red de telecomunicaciones 1302 puede proporcionar servicios de comunicación de baja

latencia ultra fiable (URLLC) a algunos UE, al tiempo que proporciona servicios de banda ancha móvil mejorada (eMBB) a otros UE, y/o servicios de comunicación masiva de tipo máquina (mMTC)/IoT masivo a otros UE.

En algunos ejemplos, los UE 1312 están configurados para transmitir y/o
5 recibir información sin interacción humana directa. Por ejemplo, un UE puede estar diseñado para transmitir información a la red de acceso 1304 en una programación predeterminada, cuando se desencadena por un evento interno o externo, o en respuesta a solicitudes de la red de acceso 1304. Adicionalmente, un UE puede configurarse para funcionar en modo único o de múltiples RAT o
10 de múltiples estándares. Por ejemplo, un UE puede funcionar con una cualquiera o una combinación de Wi-Fi, NR (Nueva Radio) y LTE, es decir, estar configurado para la conectividad dual de múltiples radios (MR-DC), como E-UTRAN (Red de Acceso Radio Terrestre UMTS Evolucionada) Nueva Radio – Conectividad Dual (EN-DC).

15 En el ejemplo, el concentrador 1314 se comunica con la red de acceso 1304 para facilitar la comunicación indirecta entre uno o más UE (por ejemplo, UE 1312c y/o 1312d) y nodos de red (por ejemplo, nodo de red 1310b). En algunos ejemplos, el concentrador 1314 puede ser un controlador, un enrutador, una fuente de contenido y análisis, o cualquiera de los otros dispositivos de
20 comunicaciones descritos en la presente memoria con respecto a los UE. Por ejemplo, el concentrador 1314 puede ser un enrutador de banda ancha que permite el acceso a la red central 1306 para los UE. Como otro ejemplo, el

concentrador 1314 puede ser un controlador que envía comandos o instrucciones a uno o más actuadores en los UE. Los comandos o instrucciones se pueden recibir de los UE, nodos de red 1310 o mediante código ejecutable, script, procedimiento u otras instrucciones en el concentrador 1314. Como otro
5 ejemplo, el concentrador 1314 puede ser un colector de datos que actúa como almacenamiento temporal para los datos de UE y, en algunas realizaciones, puede realizar análisis u otro procesamiento de los datos. Como otro ejemplo, el concentrador 1314 puede ser una fuente de contenido. Por ejemplo, para un UE que es un auricular VR, una pantalla, un altavoz u otro dispositivo de entrega de
10 medios, el concentrador 1314 puede recuperar activos de realidad virtual, vídeo, audio u otros medios o datos relacionados con la información sensorial a través de un nodo de red, que el concentrador 1314 proporciona al UE directamente, después de realizar el procesamiento local o después de agregar contenido local adicional. En otro ejemplo, el concentrador 1314 actúa como servidor proxy u
15 orquestador para los UE, en particular si uno o más de los UE son dispositivos IoT de baja energía.

El concentrador 1314 puede tener una conexión constante/persistente o intermitente con el nodo de red 1310b. El concentrador 1314 también puede permitir un esquema de comunicación y/o programación diferente entre el
20 concentrador 1314 y los UE (por ejemplo, el UE 1312c y/o el 1312d), y entre el concentrador 1314 y la red central 1306. En otros ejemplos, el concentrador 1314 está conectado a la red central 1306 y/o a uno o más UE a través de una

conexión por cable. Además, el concentrador 1314 puede configurarse para conectarse a un proveedor de servicios M2M a través de la red de acceso 1304 y/o a otro UE a través de una conexión directa. En algunos escenarios, los UE pueden establecer una conexión inalámbrica con los nodos de red 1310 mientras
5 siguen conectados a través del concentrador 1314 a través de una conexión cableada o inalámbrica. En algunas realizaciones, el concentrador 1314 puede ser un concentrador dedicado, es decir, un concentrador cuya función principal es enrutar las comunicaciones hacia/desde los UE desde/hacia el nodo de red 1310b. En otras realizaciones, el concentrador 1314 puede ser un concentrador
10 no dedicado, es decir, un dispositivo que es capaz de operar para enrutar las comunicaciones entre los UE y el nodo de red 1310b, pero que además es capaz de operar como punto de inicio y/o final de comunicación para ciertos canales de datos.

La FIG. 14 muestra un UE 1400 según algunas realizaciones. Tal y como
15 se utiliza en la presente memoria, un UE se refiere a un dispositivo capaz, configurado, dispuesto y/o operable para comunicarse de forma inalámbrica con los nodos de red y/u otros UE. Entre los ejemplos de UE se incluyen, pero no se limitan a, un teléfono inteligente, un teléfono móvil, un teléfono celular, un teléfono de voz sobre IP (VoIP), un teléfono de bucle local inalámbrico, un
20 ordenador de sobremesa, un asistente digital personal (PDA), cámaras inalámbricas, una consola o dispositivo de juegos, un dispositivo de almacenamiento de música, un dispositivo de reproducción, un dispositivo

terminal portátil, un punto final inalámbrico, una estación móvil, una tableta, un ordenador portátil, un equipo incrustado en un ordenador portátil (LEE), un equipo montado en un ordenador portátil (LME), un dispositivo inteligente, un equipo inalámbrico en las instalaciones del cliente (CPE), un dispositivo

5 inalámbrico montado en el vehículo o incrustado/integrado en el vehículo, etc. Otros ejemplos incluyen cualquier UE identificado por el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), incluyendo un UE de Internet de las cosas de banda estrecha (NB-IoT), un UE de comunicación de tipo máquina (MTC) y/o un UE MTC mejorado (eMTC).

10 Un UE puede soportar la comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D), por ejemplo, mediante la implementación de un estándar 3GPP para la comunicación de enlace lateral, la comunicación dedicada de corto alcance (DSRC), de vehículo a vehículo (V2V), de vehículo a infraestructura (V2I) o de vehículo a todo (V2X). En otros ejemplos, es posible que un UE no tenga

15 necesariamente un usuario en el sentido de un usuario humano que posea o utilice el dispositivo correspondiente. En su lugar, un UE puede representar un dispositivo que está destinado a la venta o al funcionamiento por parte de un usuario humano, pero que no puede o no puede inicialmente estar asociado a un usuario humano específico (por ejemplo, un controlador de rociadores

20 inteligente). Alternativamente, un UE puede representar un dispositivo que no está destinado a la venta o al funcionamiento por parte de un usuario final, pero

que puede estar asociado con o funcionar en beneficio de un usuario (por ejemplo, un medidor de potencia inteligente).

El UE 1400 incluye la circuitería de procesamiento 1402 que está acoplado operativamente a través de un bus 1404 a una interfaz de entrada/salida 1406, una fuente de alimentación 1408, una memoria 1410, una interfaz de comunicación 1412 y/o cualquier otro componente, o cualquier combinación de los mismos. Ciertos UE pueden utilizar todos o un subconjunto de los componentes que se muestran en la FIG. 14. El nivel de integración entre los componentes puede variar de un UE a otro. Además, ciertos UE pueden contener múltiples instancias de un componente, como múltiples procesadores, memorias, transceptores, transmisores, receptores, etc.

La circuitería de procesamiento 1402 está configurada para procesar instrucciones y datos y puede configurarse para implementar cualquier máquina de estado secuencial operativa para ejecutar instrucciones almacenadas como programas informáticos legibles por máquina en la memoria 1410. La circuitería de procesamiento 1402 puede implementarse como una o más máquinas de estado implementadas por hardware (por ejemplo, en lógica discreta, conjuntos de puertas programables en campo (FPGA), circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), etc.); lógica programable junto con el firmware adecuado; uno o más programas informáticos almacenados, procesadores de uso general, como un microprocesador o un procesador de señal digital (DSP), junto con el software adecuado; o cualquier combinación de los anteriores. Por ejemplo, la

circuitería de procesamiento 1402 puede incluir múltiples unidades centrales de procesamiento (CPU).

En el ejemplo, la interfaz de entrada/salida 1406 puede configurarse para proporcionar una interfaz o interfaces a un dispositivo de entrada, dispositivo de salida o uno o más dispositivos de entrada y/o salida. Ejemplos de un dispositivo de salida incluyen un altavoz, una tarjeta de sonido, una tarjeta de vídeo, una pantalla, un monitor, una impresora, un actuador, un emisor, una tarjeta inteligente, otro dispositivo de salida o cualquier combinación de los mismos. Un dispositivo de entrada puede permitir a un usuario capturar información en el UE 1400. Ejemplos de un dispositivo de entrada incluyen una pantalla sensible al tacto o a la presencia, una cámara (por ejemplo, una cámara digital, una cámara de video digital, una cámara web, etc.), un micrófono, un sensor, un ratón, una bola de seguimiento, un pad direccional, un panel táctil, una rueda de desplazamiento, una tarjeta inteligente y similares. La pantalla sensible a la presencia puede incluir un sensor táctil capacitivo o resistivo para detectar la entrada de un usuario. Un sensor puede ser, por ejemplo, un acelerómetro, un giroscopio, un sensor de inclinación, un sensor de fuerza, un magnetómetro, un sensor óptico, un sensor de proximidad, un sensor biométrico, etc., o cualquier combinación de los mismos. Un dispositivo de salida puede utilizar el mismo tipo de puerto de interfaz que un dispositivo de entrada. Por ejemplo, se puede utilizar un puerto de bus serie universal (USB) para proporcionar un dispositivo de entrada y un dispositivo de salida.

En algunas realizaciones, la fuente de alimentación 1408 está estructurada como una batería o un paquete de baterías. Se pueden utilizar otros tipos de fuentes de energía, como una fuente de alimentación externa (por ejemplo, una toma de corriente), un dispositivo fotovoltaico o una celda de alimentación. La fuente de alimentación 1408 puede incluir además circuitería de alimentación para suministrar energía desde la propia fuente de alimentación 1408 y/o una fuente de alimentación externa, a las diversas partes del UE 1400 a través de la circuitería de entrada o una interfaz como un cable de alimentación eléctrica. La alimentación de suministro puede ser, por ejemplo, para la carga de la fuente de alimentación 1408. La circuitería de alimentación puede realizar cualquier formateo, conversión u otra modificación de la alimentación de la fuente de alimentación 1408 para que la alimentación sea adecuada para los componentes respectivos del UE 1400 a los que se suministra energía.

La memoria 1410 puede ser o estar configurada para incluir memoria como memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM), memoria de solo lectura programable (PROM), memoria de solo lectura programable borrrable (EPROM), memoria de solo lectura programable borrrable eléctricamente (EEPROM), discos magnéticos, discos ópticos, discos duros, cartuchos extraíbles, unidades flash, y así sucesivamente. En un ejemplo, la memoria 1410 incluye uno o más programas de aplicación 1414, como un sistema operativo, una aplicación de navegador web, un widget, un motor de gadgets u otra aplicación, y los datos 1416 correspondientes. La memoria 1410

puede almacenar, para su uso por el UE 1400, cualquiera de una variedad de diversos sistemas operativos o combinaciones de sistemas operativos.

La memoria 1410 puede configurarse para incluir una serie de unidades de accionamiento físicas, como conjunto redundante de discos independientes (RAID), memoria flash, unidad flash USB, unidad de disco duro externa, unidad de memoria USB, pen drive, unidad de llave, disco óptico versátil digital de alta densidad (HD-DVD), unidad de disco duro interna, unidad de disco óptico Blu-Ray, unidad de disco óptico de almacenamiento de datos digitales holográficos (HDDS), mini módulo de memoria en línea dual externo (DIMM), memoria de acceso aleatorio dinámico síncrono (SDRAM), micro DIMM externa SDRAM, memoria de tarjeta inteligente como módulo a prueba de manipulaciones en forma de tarjeta de circuito integrado universal (UICC) que incluye uno o más módulos de identidad de suscriptor (SIM), como USIM y/o ISIM, otra memoria o cualquier combinación de los mismos. La UICC puede ser, por ejemplo, una UICC integrada (eUICC), una UICC incrustada (iUICC) o una UICC extraíble comúnmente conocida como "tarjeta SIM". La memoria 1410 puede permitir que el UE 1400 acceda a instrucciones, programas de aplicación y similares, almacenados en medios de memoria transitorios o no transitorios, para descargar datos o cargar datos. Un ítem de fabricación, como uno que utiliza un sistema de comunicaciones, puede estar incorporado de manera tangible como o en la memoria 1410, que puede ser o comprender un medio de almacenamiento legible por el dispositivo.

La circuitería de procesamiento 1402 puede configurarse para comunicarse con una red de acceso u otra red utilizando la interfaz de comunicación 1412. La interfaz de comunicación 1412 puede comprender uno o más subsistemas de comunicaciones y puede incluir o acoplarse comunicativamente a una antena 1422. La interfaz de comunicación 1412 puede incluir uno o más transceptores utilizados para comunicarse, por ejemplo, comunicándose con uno o más transceptores remotos de otro dispositivo capaz de comunicación inalámbrica (por ejemplo, otro UE o un nodo de red en una red de acceso). Cada transceptor puede incluir un transmisor 1418 y/o un receptor 1420 apropiado para proporcionar comunicaciones de red (por ejemplo, ópticas, eléctricas, asignaciones de frecuencia, y así sucesivamente). Además, el transmisor 1418 y el receptor 1420 pueden estar acoplados a una o más antenas (por ejemplo, la antena 1422) y pueden compartir componentes de circuito, software o firmware, o alternativamente implementarse por separado.

En la realización ilustrada, las funciones de comunicación de la interfaz de comunicación 1412 pueden incluir comunicación celular, comunicación Wi-Fi, comunicación LPWAN, comunicación de datos, comunicación de voz, comunicación multimedia, comunicaciones de corto alcance como Bluetooth, comunicación de campo cercano, comunicación basada en la ubicación como el uso del sistema de posicionamiento global (GPS) para determinar una ubicación, otra función de comunicación similar, o cualquier combinación de las mismas. Las comunicaciones pueden implementarse de acuerdo con uno o más

protocolos y/o estándares de comunicación, como IEEE 802.11, acceso múltiple por división de código (CDMA), acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA), GSM, LTE, Nueva radio (NR), UMTS, WiMax, Ethernet, protocolo de control de transmisión/protocolo de Internet (TCP/IP), redes ópticas
5 síncronas (SONET), modo de transferencia asíncrona (ATM), QUIC, protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP), y así sucesivamente.

Independientemente del tipo de sensor, un UE puede proporcionar una salida de datos capturados por sus sensores, a través de su interfaz de comunicación 1412, a través de una conexión inalámbrica a un nodo de red. Los
10 datos capturados por los sensores de un UE se pueden comunicar a través de una conexión inalámbrica a un nodo de red a través de otro UE. La salida puede ser periódica (por ejemplo, una vez cada 15 minutos si informa de la temperatura detectada), aleatoria (por ejemplo, para igualar la carga de los informes de varios sensores), en respuesta a un evento desencadenante (por ejemplo, cuando se
15 detecta humedad, se envía una alerta), en respuesta a una solicitud (por ejemplo, una solicitud iniciada por el usuario) o un flujo continuo (por ejemplo, una transmisión de video en vivo de un paciente).

Como otro ejemplo, un UE comprende un actuador, un motor o un conmutador, relacionados con una interfaz de comunicación configurada para
20 recibir entrada inalámbrica de un nodo de red a través de una conexión inalámbrica. En respuesta a la entrada inalámbrica recibida, los estados del actuador, el motor o el conmutador pueden cambiar. Por ejemplo, el UE puede

comprender un motor que ajusta las superficies de control o los rotores de un dron en vuelo de acuerdo con la entrada recibida o un brazo robótico que realiza un procedimiento médico de acuerdo con la entrada recibida.

Un UE, cuando se presenta en forma de un dispositivo de Internet de las cosas (IoT), puede ser un dispositivo para su uso en uno o más dominios de aplicación, estos dominios que comprenden, pero no limitados a, la tecnología portátil urbana, la aplicación industrial extendida y la atención médica. Ejemplos no limitativos de un dispositivo IoT de este tipo son un dispositivo que está o que está incrustado en: un refrigerador o congelador conectado, un televisor, un dispositivo de iluminación conectado, un medidor de electricidad, un robot aspirador, un altavoz inteligente controlado por voz, una cámara de seguridad para el hogar, un detector de movimiento, un termostato, un detector de humo, un sensor de puerta/ventana, un sensor de inundación/humedad, una cerradura de puerta eléctrica, un timbre conectado, un sistema de aire acondicionado como una bomba de calor, un vehículo autónomo, un sistema de vigilancia, un dispositivo de monitorización meteorológico, un dispositivo de monitorización de estacionamiento de vehículos, una estación de carga de vehículos eléctricos, un reloj inteligente, un rastreador de actividad física, una pantalla montada en la cabeza para realidad aumentada (AR) o realidad virtual (VR), un dispositivo portátil para el aumento táctil o la mejora sensorial, un rociador de agua, un dispositivo de seguimiento de animales o ítems, un sensor para monitorizar una planta o animal, un robot industrial, un vehículo aéreo no tripulado (UAV) y

cualquier tipo de dispositivo médico, como un monitor de frecuencia cardíaca o un robot quirúrgico controlado a distancia. Un UE en forma de dispositivo IoT comprende circuitería y/o software en función de la aplicación prevista del dispositivo IoT, además de otros componentes, tal como se describe en relación con el UE 1400 que se muestra en la FIG. 14.

Como otro ejemplo específico, en un escenario de IoT, un UE puede representar una máquina u otro dispositivo que realiza monitorización y/o mediciones, y transmite los resultados de dicha monitorización y/o mediciones a otro UE y/o un nodo de red. En este caso, el UE puede ser un dispositivo M2M, que en un contexto 3GPP puede referirse como dispositivo MTC. Como ejemplo particular, el UE puede implementar el estándar 3GPP NB-IoT. En otros escenarios, un UE puede representar un vehículo, como un automóvil, un autobús, un camión, un barco y un avión, u otro equipo que sea capaz de monitorizar y/o informar sobre su estado operativo u otras funciones asociadas con su operación.

En la práctica, se puede utilizar cualquier número de UE juntos con respecto a un caso de uso único. Por ejemplo, un primer UE podría estar o estar integrado en un dron y proporcionar la información de velocidad del dron (obtenida a través de un sensor de velocidad) a un segundo UE que es un controlador remoto que opera el dron. Cuando el usuario realiza cambios desde el control remoto, el primer UE puede ajustar el acelerador del dron (por ejemplo, controlando un actuador) para aumentar o disminuir la velocidad del dron. El

primero y/o el segundo UE también pueden incluir más de una de las funcionalidades descritas anteriormente. Por ejemplo, un UE puede comprender el sensor y el actuador, y manejar la comunicación de datos tanto para el sensor de velocidad como para los actuadores.

5 La FIG. 15 muestra un nodo de red 1500 según algunas realizaciones. Tal como se utiliza en la presente memoria, nodo de red se refiere a un equipo capaz, configurado, dispuesto y/u operable para comunicarse directa o indirectamente con un UE y/o con otros nodos o equipos de red, en una red de telecomunicaciones. Ejemplos de nodos de red incluyen, pero no se limitan a,
10 puntos de acceso (AP) (por ejemplo, puntos de acceso de radio), estaciones base (BS) (por ejemplo, estaciones base de radio, Nodos B, Nodos B evolucionados (eNB) y Nodos B NR (gNB)).

Las estaciones base pueden clasificarse en base a la cantidad de cobertura que proporcionan (o, dicho de otra manera, de su nivel de potencia de
15 transmisión) y, por lo tanto, dependiendo de la cantidad de cobertura proporcionada, pueden referirse como estaciones base femto, pico estaciones base, micro estaciones base o macro estaciones base. Una estación base puede ser un nodo retransmisor o un nodo donante retransmisor que controla un retransmisor. Un nodo de red también puede incluir una o más (o todas) las
20 partes de una estación base de radio distribuida, como unidades digitales centralizadas y/o unidades de radio remotas (RRU), a veces referidas como cabezas de radio remotas (RRH). Dichas unidades de radio remotas pueden o

no estar integradas con una antena como una radio integrada en la antena. Las partes de una estación base de radio distribuida también pueden referirse como nodos en un sistema de antenas distribuidas (DAS).

Otros ejemplos de nodos de red incluyen nodos de acceso 5G de múltiples puntos de transmisión (Multi-TRP), equipos de radio de múltiples estándares (MSR) como los MSR BS, controladores de red como controladores de redes de radio (RNC) o controladores de estaciones base (BSC), estaciones transceptoras base (BTS), puntos de transmisión, nodos de transmisión, entidades de coordinación (MCE) de múltiples celdas/múltiples difusiones, nodos de operación y mantenimiento (O&M), nodos del sistema de soporte de operaciones (OSS), nodos de red autoorganizada (SON), nodos de posicionamiento (por ejemplo, centros de ubicación móvil de servicio evolucionado (E-SMLC)) y/o las minimizaciones de pruebas de campo (MDT).

El nodo de red 1500 incluye circuitería de procesamiento 1502, una memoria 1504, una interfaz de comunicación 1506 y una fuente de alimentación 1508. El nodo de red 1500 puede estar compuesto por múltiples componentes físicamente separados (por ejemplo, un componente del Nodo B y un componente RNC, o un componente BTS y un componente BSC, etc.), cada uno de los cuales puede tener sus propios componentes respectivos. En ciertos escenarios en los que el nodo de red 1500 comprende múltiples componentes separados (por ejemplo, componentes BTS y BSC), uno o más de los componentes separados pueden compartirse entre varios nodos de red. Por

ejemplo, un único RNC puede controlar múltiples Nodos B. En tal escenario, cada par único de Nodo B y RNC puede, en algunos casos, considerarse un único nodo de red separado. En algunas realizaciones, el nodo de red 1500 puede configurarse para soportar múltiples tecnologías de acceso de radio (RAT). En tales realizaciones, algunos componentes pueden duplicarse (por ejemplo, la memoria separada 1504 para diferentes RAT) y algunos componentes pueden ser reutilizados (por ejemplo, una misma antena 1510 puede ser compartida por diferentes RAT). El nodo de red 1500 también puede incluir múltiples conjuntos de los diversos componentes ilustrados para diferentes tecnologías inalámbricas integradas en el nodo de red 1500, por ejemplo, tecnologías inalámbricas GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi, Zigbee, Z-wave, LoRaWAN, identificación por frecuencia de radio (RFID) o Bluetooth. Estas tecnologías inalámbricas pueden integrarse en el mismo o diferente chip o conjunto de chips y otros componentes dentro del nodo de red 1500.

La circuitería de procesamiento 1502 puede comprender una combinación de uno o más de un microprocesador, controlador, microcontrolador, unidad central de procesamiento, procesador de señal digital, circuito integrado específico de la aplicación, conjunto de puertas programables en campo o cualquier otro dispositivo informático adecuado, recurso o combinación de hardware, software y/o lógica codificada operable para proporcionar, ya sea solo o junto con otros componentes del nodo de red 1500, como la memoria 1504, para proporcionar la funcionalidad del nodo de red 1500.

En algunas realizaciones, la circuitería de procesamiento 1502 incluye un sistema en un chip (SOC). En algunas realizaciones, la circuitería de procesamiento 1502 incluye uno o más de la circuitería del transceptor de frecuencia de radio (RF) 1512 y la circuitería de procesamiento de banda base 1514. En algunas realizaciones, la circuitería del transceptor de frecuencia de radio (RF) 1512 y la circuitería de procesamiento de banda base 1514 pueden estar en chips separados (o conjuntos de chips), placas, o unidades, como unidades de radio y unidades digitales. En realizaciones alternativas, parte o la totalidad de la circuitería del transceptor de RF 1512 y la circuitería de procesamiento de banda base 1514 pueden estar en el mismo chip o conjunto de chips, placas o unidades.

La memoria 1504 puede comprender cualquier forma de memoria volátil o no volátil legible por ordenador, incluyendo, sin limitación, almacenamiento persistente, memoria de estado sólido, memoria montada a distancia, medios magnéticos, medios ópticos, memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM), medios de almacenamiento masivo (por ejemplo, un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (por ejemplo, una unidad flash, un disco compacto (CD) o un disco de video digital (DVD)), y/o cualquier otro dispositivo de memoria volátil o no volátil, no transitorio legible por dispositivo y/o ejecutable por ordenador que almacene información, datos y/o instrucciones que puedan ser utilizados por la circuitería de procesamiento 1502. La memoria 1504 puede almacenar cualquier instrucción, dato o información adecuada, incluyendo

un programa informático, software, una aplicación que incluye una o más de las instrucciones lógicas, reglas, código, tablas y/u otras instrucciones capaces de ser ejecutadas por la circuitería de procesamiento 1502 y utilizadas por el nodo de red 1500. La memoria 1504 se puede utilizar para almacenar cualquier cálculo
5 realizado por la circuitería de procesamiento 1502 y/o cualquier dato recibido a través de la interfaz de comunicación 1506. En algunas realizaciones, se integra la circuitería de procesamiento 1502 y la memoria 1504.

La interfaz de comunicación 1506 se utiliza en la comunicación por cable o inalámbrica de señalización y/o datos entre un nodo de red, una red de acceso
10 y/o un UE. Como se ilustra, la interfaz de comunicación 1506 comprende el(los) puerto(s)/terminal(es) 1516 para enviar y recibir datos, por ejemplo, hacia y desde una red a través de una conexión por cable. La interfaz de comunicación 1506 también incluye la circuitería front-end de radio 1518 que puede estar acoplada a, o en ciertas realizaciones una parte de, la antena 1510. La circuitería
15 front-end de radio 1518 comprende los filtros 1520 y los amplificadores 1522. La circuitería front-end de radio 1518 puede conectarse a una antena 1510 y a un circuitería de procesamiento 1502. La circuitería front-end de radio puede configurarse para condicionar las señales comunicadas entre la antena 1510 y la circuitería de procesamiento 1502. La circuitería front-end de radio 1518 puede
20 recibir datos digitales que se enviarán a otros nodos de red o UE a través de una conexión inalámbrica. La circuitería front-end de radio 1518 puede convertir los datos digitales en una señal de radio que tenga los parámetros de canal y ancho

de banda apropiados utilizando una combinación de filtros 1520 y/o amplificadores 1522. A continuación, la señal de radio puede transmitirse a través de la antena 1510. De manera similar, al recibir datos, la antena 1510 puede recoger señales de radio que luego se convierten en datos digitales mediante la circuitería front-end de radio 1518. Los datos digitales pueden pasarse a la circuitería de procesamiento 1502. En otras realizaciones, la interfaz de comunicación puede comprender diferentes componentes y/o diferentes combinaciones de componentes.

En ciertas realizaciones alternativas, el nodo de red 1500 no incluye la circuitería front-end de radio 1518 separada, en cambio, la circuitería de procesamiento 1502 incluye la circuitería front-end de radio y está conectada a la antena 1510. De manera similar, en algunas realizaciones, toda o parte de la circuitería del transceptor de RF 1512 son parte de la interfaz de comunicación 1506. En otras realizaciones, la interfaz de comunicación 1506 incluye uno o más puertos o terminales 1516, la circuitería front-end de radio 1518 y la circuitería del transceptor de RF 1512, como parte de una unidad de radio (no mostrada), y la interfaz de comunicación 1506 se comunica con la circuitería de procesamiento de banda base 1514, que es parte de una unidad digital (no mostrada).

La antena 1510 puede incluir una o más antenas, o conjuntos de antenas, configuradas para enviar y/o recibir señales inalámbricas. La antena 1510 puede estar acoplada a la circuitería front-end de radio 1518 y puede ser cualquier tipo

de antena capaz de transmitir y recibir datos y/o señales de forma inalámbrica. En ciertas realizaciones, la antena 1510 está separada del nodo de red 1500 y se puede conectar al nodo de red 1500 a través de una interfaz o puerto.

La antena 1510, la interfaz de comunicación 1506 y/o la circuitería de procesamiento 1502 pueden configurarse para realizar cualquier operación de recepción y/o ciertas operaciones de obtención descritas en la presente memoria como realizadas por el nodo de red. Cualquier información, datos y/o señales pueden recibirse de un UE, de otro nodo de red y/o de cualquier otro equipo de red. De manera similar, la antena 1510, la interfaz de comunicación 1506 y/o la circuitería de procesamiento 1502 pueden configurarse para realizar cualquier operación de transmisión descrita en la presente memoria como realizada por el nodo de red. Cualquier información, datos y/o señales pueden ser transmitidos a un UE, a otro nodo de red y/o a cualquier otro equipo de red.

La fuente de alimentación 1508 proporciona energía a los diversos componentes del nodo de red 1500 en una forma adecuada para los componentes respectivos (por ejemplo, al nivel de voltaje y corriente necesarios para cada componente respectivo). La fuente de alimentación 1508 puede comprender además, o acoplarse a, la circuitería de gestión de energía para suministrar energía a los componentes del nodo de red 1500 para realizar la funcionalidad descrita en la presente memoria. Por ejemplo, el nodo de red 1500 puede conectarse a una fuente de alimentación externa (por ejemplo, la red eléctrica, una toma de corriente) a través de una circuitería de entrada o interfaz

como un cable eléctrico, mediante el cual la fuente de alimentación externa suministra energía a la circuitería de alimentación de la fuente de alimentación 1508. Como ejemplo adicional, la fuente de alimentación 1508 puede comprender una fuente de alimentación en forma de batería o paquete de 5 baterías que está conectado o integrado en un circuito de alimentación. La batería puede proporcionar energía de respaldo en caso de que falle la fuente de alimentación externa.

Las realizaciones del nodo de red 1500 pueden incluir componentes adicionales más allá de los mostrados en la FIG. 15 para proporcionar ciertos 10 aspectos de la funcionalidad del nodo de red, incluyendo cualquiera de las funcionalidades descritas en la presente memoria y/o cualquier funcionalidad necesaria para soportar la materia objeto descrita en la presente memoria. Por ejemplo, el nodo de red 1500 puede incluir un equipo de interfaz de usuario para permitir la entrada de información en el nodo de red 1500 y para permitir la salida 15 de información desde el nodo de red 1500. Esto puede permitir a un usuario realizar funciones de diagnóstico, mantenimiento, reparación y otras funciones administrativas para el nodo de red 1500.

La FIG. 16 es un diagrama de bloques de un anfitrión 1600, que puede ser una realización del anfitrión 1316 de la FIG. 13, según diversos aspectos 20 descritos en la presente memoria. Tal como se utiliza en la presente memoria, el anfitrión 1600 puede ser o comprender diversas combinaciones de hardware y/o software, incluyendo un servidor independiente, un servidor blade, un servidor

implementado en la nube, un servidor distribuido, una máquina virtual, un contenedor o recursos de procesamiento en una granja de servidores. El anfitrión 1600 puede proporcionar uno o más servicios a uno o más UE.

El anfitrión 1600 incluye la circuitería de procesamiento 1602 que se
5 acopla operativamente a través de un bus 1604 a una interfaz de entrada/salida 1606, una interfaz de red 1608, una fuente de alimentación 1610 y una memoria 1612. Otros componentes pueden incluirse en otras realizaciones. Las características de estos componentes pueden ser sustancialmente similares a las descritas con respecto a los dispositivos de las figuras anteriores, como las
10 FIG. 14 y 15, de modo que las descripciones de los mismos son generalmente aplicables a los componentes correspondientes del anfitrión 1600.

La memoria 1612 puede incluir uno o más programas informáticos que incluyen uno o más programas de aplicación del anfitrión 1614 y datos 1616, que pueden incluir datos del usuario, por ejemplo, datos generados por un UE para
15 el anfitrión 1600 o datos generados por el anfitrión 1600 para un UE. Las realizaciones del anfitrión 1600 pueden utilizar sólo un subconjunto o todos los componentes mostrados. Los programas de aplicación del anfitrión 1614 pueden implementarse en una arquitectura basada en contenedores y pueden proporcionar soporte para códecs de vídeo (por ejemplo, Codificación de vídeo
20 versátil (VVC), Codificación de vídeo de alta eficiencia (HEVC), Codificación de vídeo avanzada (AVC), MPEG, VP9) y códecs de audio (por ejemplo, FLAC, Codificación de audio avanzada (AAC), MPEG, G.711), incluyendo la

transcodificación para múltiples clases, tipos o implementaciones diferentes de UE (por ejemplo, teléfonos, ordenadores de escritorio, sistemas de visualización portátil, sistemas de visualización frontal). Los programas de aplicación del anfitrión 1614 también pueden proporcionar autenticación de usuario y comprobaciones de licencias, y pueden informar periódicamente sobre el estado, las rutas y la disponibilidad del contenido a un nodo central, como un dispositivo en o en el borde de una red central. En consecuencia, el anfitrión 1600 puede seleccionar y/o indicar un anfitrión diferente para los servicios de transmisión directa (OTT) para un UE. Los programas de aplicación del anfitrión 1614 pueden soportar diversos protocolos, como el protocolo HTTP de transmisión en vivo (HLS), el protocolo de mensajería en tiempo real (RTMP), el protocolo de transmisión en tiempo real (RTSP), la transmisión dinámica adaptativa a través de HTTP (MPEG-DASH), etc.

La FIG. 17 es un diagrama de bloques que ilustra un entorno de virtualización 1700 en el que las funciones implementadas por algunas realizaciones pueden ser virtualizadas. En el contexto actual, virtualizar significa crear versiones virtuales de aparatos o dispositivos que pueden incluir la virtualización de plataformas de hardware, dispositivos de almacenamiento y recursos de red. Tal como se utiliza en la presente memoria, la virtualización se puede aplicar a cualquier dispositivo descrito en la presente memoria, o a los componentes del mismo, y se refiere a una implementación en la que al menos una porción de la funcionalidad se implementa como uno o más componentes

virtuales. Algunas o todas las funciones descritas en la presente memoria pueden implementarse como componentes virtuales ejecutados por una o más máquinas virtuales (VM) implementadas en uno o más entornos virtuales 1700 alojados por uno o más nodos de hardware, como un dispositivo informático de hardware que funciona como nodo de red, UE, nodo de red central o anfitrión. 5 Además, en realizaciones en las que el nodo virtual no requiere conectividad de radio (por ejemplo, un nodo de red central o anfitrión), entonces el nodo puede virtualizarse completamente.

Las aplicaciones 1702 (que pueden denominarse alternativamente 10 instancias de software, dispositivos virtuales, funciones de red, nodos virtuales, funciones de red virtual, etc.) se desarrollan en el entorno de virtualización Q400 para implementar algunas de las características, funciones y/o beneficios de algunas de las realizaciones divulgadas en la presente memoria.

El hardware 1704 incluye circuitería de procesamiento, memoria que 15 almacena software y/o instrucciones ejecutables por circuitería de procesamiento de hardware y/u otros dispositivos de hardware como se describe en la presente memoria, como una interfaz de red, una interfaz de entrada/salida, y así sucesivamente. El software puede ser ejecutado por la circuitería de procesamiento para instanciar una o más capas de virtualización 1706 (también 20 referidas como hipervisores o monitores de máquina virtual (VMM)), proporcionar las VM 1708a y 1708b (una o más de las cuales pueden ser generalmente referidas como las VM 1708), y/o realizar cualquiera de las funciones,

características y/o beneficios descritos en relación con algunas realizaciones descritas en la presente memoria. La capa de virtualización 1706 puede presentar una plataforma operativa virtual que parece hardware de red para las VM 1708.

5 Las VM 1708 comprenden procesamiento virtual, memoria virtual, red virtual o interfaz y almacenamiento virtual, y pueden ser desarrolladas por una capa de virtualización 1706 correspondiente. Se pueden implementar diferentes realizaciones de la instancia de un dispositivo virtual 1702 en una o más de las VM 1708, y las implementaciones se pueden realizar de diferentes maneras. En
10 algunos contextos, la virtualización del hardware referido como virtualización de funciones de red (NFV). La NFV se puede utilizar para consolidar muchos tipos de equipos de red en hardware de servidor de alto volumen estándar de la industria, conmutadores físicos y almacenamiento físico, que se pueden ubicar en centros de datos y equipos en las instalaciones del cliente.

15 En el contexto de la NFV, una VM 1708 puede ser una implementación de software de una máquina física que desarrolla programas como si se estuvieran ejecutando en una máquina física no virtualizada. Cada una de las VM 1708 y la parte del hardware 1704 que ejecuta esa VM, ya sea hardware dedicado a esa VM y/o hardware compartido por esa VM con otras de las VM, forman elementos
20 de red virtual independientes. Todavía en el contexto de la NFV, una función de red virtual es responsable de controlar funciones de red específicas que se

desarrollan en una o más VM 1708 sobre el hardware 1704 y corresponde a la aplicación 1702.

El hardware 1704 puede implementarse en un nodo de red independiente con componentes genéricos o específicos. El hardware 1704 puede implementar algunas funciones a través de la virtualización. Alternativamente, el hardware 1704 puede ser parte de un clúster más grande de hardware (por ejemplo, en un centro de datos o CPE) donde muchos nodos de hardware trabajan juntos y se gestionan a través de la gestión y orquestación 1710, que, entre otras cosas, supervisa la gestión del ciclo de vida de las aplicaciones 1702. En algunas realizaciones, el hardware 1704 está acoplado a una o más unidades de radio que incluyen cada una uno o más transmisores y uno o más receptores que pueden estar acoplados a una o más antenas. Las unidades de radio pueden comunicarse directamente con otros nodos de hardware a través de una o más interfaces de red apropiadas y se pueden utilizar en combinación con los componentes virtuales para proporcionar un nodo virtual con capacidades de radio, como un nodo de acceso de radio o una estación base. En algunas realizaciones, se puede proporcionar alguna señalización con el uso de un sistema de control 1712 que alternativamente se puede utilizar para la comunicación entre nodos de hardware y unidades de radio.

La FIG. 18 muestra un diagrama de comunicaciones de un anfitrión 1802 comunicándose a través de un nodo de red 1804 con un UE 1806 a través de una conexión parcialmente inalámbrica según algunas realizaciones. Ejemplos

de implementaciones, según diversas realizaciones, del UE (como un UE 1312a de la FIG. 13 y/o UE 1400 de la FIG. 14), nodo de red (tal como el nodo de red 1310a de la FIG. 13 y/o el nodo de red 1500 de la FIG. 15) y anfitrión (tal como el anfitrión 1316 de la FIG. 13 y/o el anfitrión 1600 de la FIG. 16) discutidos en los párrafos anteriores se describirán ahora con referencia a la FIG. 18.

Al igual que el anfitrión 1600, las realizaciones del anfitrión 1802 incluyen hardware, como una interfaz de comunicación, circuitería de procesamiento y memoria. El anfitrión 1802 también incluye software, que se almacena en el anfitrión 1802 o al que puede acceder él y que puede ser ejecutable por la circuitería de procesamiento. El software incluye una aplicación del anfitrión que puede ser operable para proporcionar un servicio a un usuario remoto, como el UE 1806 que se conecta a través de una conexión de transmisión directa (OTT) 1850 que se extiende entre el UE 1806 y el anfitrión 1802. Al proporcionar el servicio al usuario remoto, una aplicación del anfitrión puede proporcionar datos del usuario que se transmiten utilizando la conexión OTT 1850.

El nodo de red 1804 incluye hardware que le permite comunicarse con el anfitrión 1802 y el UE 1806. La conexión 1860 puede ser directa o pasar a través de una red central (como la red central 1306 de la FIG. 13) y/o una o más redes intermedias, como una o más redes públicas, privadas o alojadas. Por ejemplo, una red intermedia puede ser una red troncal o Internet.

El UE 1806 incluye hardware y software, que se almacena en o es accesible por el UE 1806 y ejecutable por la circuitería de procesamiento del UE.

El software incluye una aplicación cliente, como un navegador web o una "aplicación" específica del operador que puede funcionar para proporcionar un servicio a un usuario humano o no humano a través del UE 1806 con el soporte del anfitrión 1802. En el anfitrión 1802, una aplicación del anfitrión en ejecución puede comunicarse con la aplicación cliente en ejecución a través de la conexión OTT 1850 que termina en el UE 1806 y el anfitrión 1802. Al prestar el servicio al usuario, la aplicación cliente del UE puede recibir datos de solicitud de la aplicación del anfitrión del anfitrión y proporcionar datos del usuario en respuesta a los datos de solicitud. La conexión OTT 1850 puede transferir tanto los datos de la solicitud como los datos del usuario. La aplicación cliente del UE puede interactuar con el usuario para generar los datos del usuario que proporciona a la aplicación del anfitrión a través de la conexión OTT 1850.

La conexión OTT 1850 puede extenderse a través de una conexión 1860 entre el anfitrión 1802 y el nodo de red 1804 y a través de una conexión inalámbrica 1870 entre el nodo de red 1804 y el UE 1806 para proporcionar la conexión entre el anfitrión 1802 y el UE 1806. La conexión 1860 y la conexión inalámbrica 1870, a través de las cuales se puede proporcionar la conexión OTT 1850, se han dibujado de manera abstracta para ilustrar la comunicación entre el anfitrión 1802 y el UE 1806 a través del nodo de red 1804, sin referencia explícita a ningún dispositivo intermediario y el encaminamiento preciso de mensajes a través de estos dispositivos.

Como ejemplo de transmisión de datos a través de la conexión OTT 1850, en la etapa 1808, el anfitrión 1802 proporciona datos del usuario, lo que se puede realizar mediante la ejecución de una aplicación del anfitrión. En algunas realizaciones, los datos del usuario se asocian con un usuario humano particular que interactúa con el UE 1806. En otras realizaciones, los datos del usuario se asocian con un UE 1806 que comparte datos con el anfitrión 1802 sin interacción humana explícita. En la etapa 1810, el anfitrión 1802 inicia una transmisión que lleva los datos del usuario hacia el UE 1806. El anfitrión 1802 puede iniciar la transmisión en respuesta a una solicitud transmitida por el UE 1806. La solicitud puede deberse a la interacción humana con el UE 1806 o a la operación de la aplicación cliente que se ejecuta en el UE 1806. La transmisión puede pasar a través del nodo de red 1804, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta divulgación. En consecuencia, en la etapa 1812, el nodo de red 1804 transmite al UE 1806 los datos del usuario que se transportaron en la transmisión que inició el anfitrión 1802, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta divulgación. En la etapa 1814, el UE 1806 recibe los datos del usuario transportados en la transmisión, que puede ser realizada por una aplicación cliente ejecutada en el UE 1806 asociado con la aplicación del anfitrión, ejecutada por el anfitrión 1802.

En algunos ejemplos, el UE 1806 ejecuta una aplicación cliente que proporciona datos del usuario al anfitrión 1802. Los datos del usuario pueden proporcionarse en reacción o respuesta a los datos recibidos del anfitrión 1802.

En consecuencia, en la etapa 1816, el UE 1806 puede proporcionar datos del usuario, lo que se puede realizar mediante la ejecución de la aplicación cliente. Al proporcionar los datos del usuario, la aplicación cliente puede tener en cuenta además la entrada de usuario recibida del usuario a través de una interfaz de entrada/salida del UE 1806. Independientemente de la forma específica en que se proporcionaron los datos del usuario, el UE 1806 inicia, en la etapa 1818, la transmisión de los datos del usuario hacia el anfitrión 1802 a través del nodo de red 1804. En la etapa 1820, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta divulgación, el nodo de red 1804 recibe datos del usuario del UE 1806 e inicia la transmisión de los datos del usuario recibidos hacia el anfitrión 1802. En la etapa 1822, el anfitrión 1802 recibe los datos del usuario transportados en la transmisión iniciada por el UE 1806.

Una o más de las diversas realizaciones mejoran el rendimiento de los servicios OTT proporcionados al UE 1806 utilizando la conexión OTT 1850, en la que la conexión inalámbrica 1870 forma el último segmento. Más precisamente, las enseñanzas de estas realizaciones pueden mejorar la tasa de datos y/o la latencia y, por lo tanto, proporcionar beneficios tales como la reducción de la espera del usuario, una mejor capacidad de respuesta y una mejor experiencia del usuario.

En un escenario de ejemplo, la información de estado de fábrica puede ser recopilada y analizada por el anfitrión 1802. Como otro ejemplo, el anfitrión 1802 puede procesar datos de audio y vídeo que pueden haberse recuperado

de un UE para su uso en la creación de mapas. Como otro ejemplo, el anfitrión 1802 puede recopilar y analizar datos en tiempo real para ayudar a controlar la congestión de vehículos (por ejemplo, controlar los semáforos). Como otro ejemplo, el anfitrión 1802 puede almacenar vídeo de vigilancia cargado por un UE. Como otro ejemplo, el anfitrión 1802 puede almacenar o controlar el acceso a contenido multimedia como vídeo, audio, RV o RA que puede transmitir, multidifusión o unidifusión a los UE. Como otros ejemplos, el anfitrión 1802 se puede utilizar para la fijación de precios de energía, el control remoto de cargas eléctricas no críticas en el tiempo para equilibrar las necesidades de generación de energía, servicios de ubicación, servicios de presentación (como la compilación de diagramas, etc. a partir de datos recopilados de dispositivos remotos) o cualquier otra función de recopilación, recuperación, almacenamiento, análisis y / o transmisión de datos.

En algunos ejemplos, se puede proporcionar un procedimiento de medición con el propósito de monitorizar la tasa de datos, la latencia y otros factores en los que la una o más realizaciones mejoran. Además, puede haber una funcionalidad de red opcional para reconfigurar la conexión OTT 1850 entre el anfitrión 1802 y el UE 1806, en respuesta a las variaciones en los resultados de la medición. El procedimiento de medición y/o la funcionalidad de red para reconfigurar la conexión OTT pueden implementarse en el software y hardware del anfitrión 1802 y/o el UE 1806. En algunas realizaciones, los sensores (no mostrados) pueden implementarse en o en asociación con otros dispositivos a

través de los cuales pasa la conexión OTT 1850; los sensores pueden participar en el procedimiento de medición suministrando valores de las cantidades monitorizadas ejemplificadas anteriormente, o suministrando valores de otras cantidades físicas a partir de las cuales el software puede calcular o estimar las

5 cantidades monitorizadas. La reconfiguración de la conexión OTT 1850 puede incluir el formato del mensaje, la configuración de la retransmisión, el enrutamiento preferente, etc.; la reconfiguración no necesita alterar directamente el funcionamiento del nodo de red 1804. Tales procedimientos y funcionalidades pueden ser conocidos y practicados en la técnica. En ciertas realizaciones, las

10 mediciones pueden implicar señalización UE propietaria que facilita las mediciones de rendimiento, tiempos de propagación, latencia y similares, por el anfitrión 1802. Las mediciones pueden implementarse en el sentido de que el software hace que se transmitan mensajes, en particular mensajes vacíos o "ficticios", utilizando la conexión OTT 1850 mientras se monitorizan los tiempos

15 de propagación, errores, etc.

Aunque los dispositivos informáticos descritos en la presente memoria (por ejemplo, los UE, los nodos de red, los anfitriones) pueden incluir la combinación ilustrada de componentes de hardware, otras realizaciones pueden comprender dispositivos informáticos con diferentes combinaciones de

20 componentes. Debe entenderse que estos dispositivos informáticos pueden comprender cualquier combinación adecuada de hardware y/o software necesaria para realizar las tareas, características, funciones y procedimientos

divulgados en la presente memoria. La determinación, el cálculo, la obtención o las operaciones similares descritas en la presente memoria se pueden realizar mediante la circuitería de procesamiento, que puede procesar información, por ejemplo, convirtiendo la información obtenida en otra información, comparando la información obtenida o la información convertida con la información almacenada en el nodo de red, y / o realizando una o más operaciones en base a la información obtenida o la información convertida, y como resultado de dicho trámite tomar una determinación. Además, mientras que los componentes se representan como cajas individuales ubicadas dentro de una caja más grande, o anidados dentro de varias cajas, en la práctica, los dispositivos informáticos pueden comprender múltiples componentes físicos diferentes que componen un único componente ilustrado, y la funcionalidad puede particionarse entre componentes separados. Por ejemplo, una interfaz de comunicación puede configurarse para incluir cualquiera de los componentes descritos en la presente memoria, y/o la funcionalidad de los componentes puede particionarse entre la circuitería de procesamiento y la interfaz de comunicación. En otro ejemplo, las funciones no intensivas en computación de cualquiera de estos componentes pueden implementarse en software o firmware y las funciones intensivas en computación pueden implementarse en hardware.

En ciertas realizaciones, algunas o todas las funcionalidades descritas en la presente memoria pueden proporcionarse mediante la circuitería de procesamiento ejecutando instrucciones almacenadas en la memoria, que en

ciertas realizaciones pueden ser un producto de programa informático en forma de un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio. En realizaciones alternativas, algunos o la totalidad de la funcionalidad pueden ser proporcionados por la circuitería de procesamiento sin ejecutar instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento separado o discreto legible por el dispositivo, como de una manera cableada. En cualquiera de esas realizaciones particulares, ya sea que se ejecuten instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio o no, la circuitería de procesamiento se puede configurar para realizar la funcionalidad descrita. Los beneficios proporcionados por dicha funcionalidad no se limitan solo a la circuitería de procesamiento o a otros componentes del dispositivo informático, sino que son disfrutados por el dispositivo informático en su conjunto y/o por los usuarios finales y una red inalámbrica en general.

A continuación se describen ejemplos de realizaciones.

Realización 1. Un procedimiento de operación de una entidad en una red de comunicaciones, el procedimiento que comprende:

recibir (1210) un mensaje de medición de enlace ascendente, UL, de un primer nodo de red;

recibir (1220) un mensaje de referencia real de un segundo nodo de red;

y

determinar (1230) la posición de un dispositivo de comunicaciones en base al mensaje de medición UL y el mensaje de referencia real.

Realización 2. El procedimiento de realización 1, en el que el primer nodo de red comprende al menos uno de:

- Un nodo de red de acceso por radio, RAN;
- un nodo de red central, CN;
- 5 una unidad central, CU;
- una unidad distribuida, DU; y
- una función de gestión de localización, LMF.

Realización 3. El procedimiento de cualquiera de las realizaciones 1-2, en el que el segundo nodo de red comprende al menos uno de:

- 10 un nodo de red de acceso por radio, RAN;
- un nodo de red central, CN;
- una unidad central, CU;
- una unidad distribuida, DU; y
- una función de gestión de localizaciones, LMF.

15 Realización 4. El procedimiento de cualquiera de las realizaciones 1-3, en el que el segundo nodo de red es el primer nodo de red.

Realización 5. El procedimiento de cualquiera de las realizaciones 1-3, en el que el segundo nodo de red está separado e independiente del primer nodo de red.

20 Realización 6. El procedimiento de cualquiera de las realizaciones 1-5, en el que el mensaje de medición UL comprende al menos uno de:

- información asociada con el dispositivo de comunicaciones;

información asociada a una pluralidad de dispositivos de comunicaciones;
 información asociada a una instancia de tiempo; e
 información asociada a una pluralidad de instancias de tiempo.

Realización 7. El procedimiento de cualquiera de las realizaciones 6, en
 5 el que el mensaje de medición UL comprende al menos uno de:

información de identificación asociada con el dispositivo de
 comunicaciones;

una indicación de una configuración de señal de referencia de sondeo,
 SRS, utilizada por el dispositivo de comunicaciones para transmitir la SRS;

10 una indicación de una medición de una SRS;
 un indicador de calidad de la medición de la SRS; y
 una marca de tiempo para la SRS.

Realización 8. El procedimiento de realización 7, en el que la medición de
 la SRS comprende al menos uno de:

15 respuesta al impulso del canal, CIR, de la SRS;
 tiempo de llegada, ToA, de la SRS;
 tiempo de llegada recibida del enlace ascendente, UL-RTOA, de la SRS;
 la diferencia de tiempo de llegada, TDoA, de la SRS;
 el ángulo de salida, AoD, de la SRS;
 20 el ángulo de llegada, AoA, de la SRS;
 la potencia de señal de referencia recibida, RSRP, de la SRS; y
 la potencia de ruta de señal de referencia recibida, RSRPP, de la SRS.

Realización 9. El procedimiento de realización 7, en el que la medición de la SRS comprende al menos uno de:

- el canal estimado por el nodo de red;
- la lista de rutas de la SRS;
- 5 la diferencia de fase de portadora;
- la medición del tiempo de ida y vuelta, RTT; y
- el identificador de celda, ID, de una entidad que realizó la medición.

Realización 10. El procedimiento de cualquiera de las Realizaciones 1-9, en el que el mensaje de referencia real comprende al menos uno de:

- 10 la información asociada a un dispositivo de comunicaciones;
- la información asociada a una pluralidad de dispositivos de comunicaciones;
- la información asociada a una instancia de tiempo; y
- la información asociada a una pluralidad de instancias de tiempo.

15 Realización 11. El procedimiento de cualquiera de las Realizaciones 10, en el que el mensaje de referencia real comprende al menos uno de:

- la Información de identificación asociada con el dispositivo de comunicaciones;
- una indicación de la información de posición asociada con el dispositivo
- 20 de comunicaciones; y
- una marca de tiempo.

Realización 12. El procedimiento de realización 11, en el que la información de posición comprende al menos uno de:

El tiempo de llegada, ToA, de una señal DL de enlace descendente o de una señal UL de enlace ascendente;

5 ToA no observado;

La diferencia de tiempo de llegada, TDoA, de la señal DL o de la señal UL;

TDoA no observado;

el ángulo de salida DL o UL, AoD;

10 el ángulo de llegada DL o UL, AoA;

la potencia de señal de referencia recibida, RSRP, de la señal DL o de la señal UL;

el identificador de celda, ID y punto de recepción de transmisión, TRP;

la diferencia de fase de portadora; y

15 la medición del tiempo de ida y vuelta, RTT.

Realización 13. Un nodo de red (1500) en una red de comunicaciones que incluye un dispositivo de comunicaciones, la entidad que comprende:

circuitería de procesamiento (1502); y

20 memoria (1504) acoplada a la circuitería de procesamiento y que tiene instrucciones almacenadas en ella que son ejecutables por la circuitería de procesamiento para hacer que la entidad realice operaciones que comprenden cualquiera de las operaciones de las realizaciones 1-12.

Realización 14. Un programa informático que comprende código de programa para ser ejecutado por la circuitería de procesamiento (1502) de un nodo de red (1500) en una red de comunicaciones que incluye un dispositivo de comunicaciones, mediante el cual la ejecución del código de programa hace que la entidad realice operaciones que comprenden cualquier operación de las realizaciones 1-12.

Realización 15. Un producto de programa informático que comprende un medio de almacenamiento no transitorio (1504) que incluye código de programa para ser ejecutado mediante la circuitería de procesamiento (1502) de un nodo de red (1500) en una red de comunicaciones que incluye un dispositivo de comunicaciones, mediante el cual la ejecución del código de programa hace que la entidad realice operaciones que comprenden cualquier operación de las realizaciones 1-12.

Realización 16. Un medio no transitorio legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas en él que son ejecutables mediante la circuitería de procesamiento (1502) de un nodo de red (1500) configurado para realizar operaciones que comprenden cualquiera de las operaciones de las realizaciones 1-12.

Realización 17. Un anfitrión configurado para operar en un sistema de comunicaciones para proporcionar un servicio de transmisión directa (OTT), el anfitrión que comprende:

circuitería de procesamiento configurada para proporcionar datos del usuario; y

una interfaz de red configurada para iniciar la transmisión de los datos del usuario a un nodo de red en una red celular para su transmisión a un equipo de usuario (UE), el nodo de red que tiene una interfaz de comunicación y circuitería de procesamiento, la circuitería de procesamiento del nodo de red configurado para realizar las siguientes operaciones para transmitir los datos del usuario desde el anfitrión al UE:

recibir (1210) un mensaje de medición de enlace ascendente, UL, de un primer nodo de red;

recibir (1220) un mensaje de referencia real de un segundo nodo de red; y

determinar (1230) una posición de un dispositivo de comunicaciones en base al mensaje de medición UL y el mensaje de referencia real.

Realización 18. El anfitrión de la realización anterior, en el que:

la circuitería de procesamiento del anfitrión está configurada para ejecutar una aplicación del anfitrión que proporciona los datos del usuario; y

el UE comprende circuitería de procesamiento configurada para ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación del anfitrión para recibir la transmisión de datos del usuario desde el anfitrión.

Realización 19. Un procedimiento implementado en un anfitrión configurado para operar en un sistema de comunicaciones que incluye además un nodo de red y un equipo de usuario (UE), el procedimiento que comprende:

proporcionar datos del usuario para el UE; y

5 iniciar una transmisión que lleve los datos del usuario al UE a través de una red celular que comprende el nodo de red, en la que el nodo de red realiza las siguientes operaciones para transmitir los datos del usuario desde el anfitrión al UE:

10 recibir (1210) un mensaje de medición de enlace ascendente, UL, de un primer nodo de red;

recibir (1220) un mensaje de referencia real de un segundo nodo de red;

y

determinar (1230) una posición de un dispositivo de comunicaciones en base al mensaje de medición UL y el mensaje de referencia real.

15 Realización 20. El procedimiento de la realización anterior, que comprende además, en el nodo de red, la transmisión de los datos del usuario proporcionados por el anfitrión para el UE.

20 Realización 21. El procedimiento de cualquiera de las 2 realizaciones anteriores, en el que los datos del usuario se proporcionan en el anfitrión mediante la ejecución de una aplicación del anfitrión que interactúa con una aplicación cliente que se ejecuta en el UE, la aplicación cliente está asociada con la aplicación del anfitrión.

Realización 22. Un sistema de comunicaciones configurado para proporcionar un servicio de transmisión directa, el sistema de comunicaciones que comprende:

un anfitrión que comprende:

5 circuitería de procesamiento configurada para proporcionar datos del usuario para un equipo de usuario (UE), los datos del usuario se asocian con el servicio de transmisión directa; y

una interfaz de red configurada para iniciar la transmisión de los datos del usuario hacia un nodo de red celular para su transmisión al UE, el nodo de red
10 que tiene una interfaz de comunicación y circuitería de procesamiento, la circuitería de procesamiento del nodo de red configurada para realizar las siguientes operaciones para transmitir los datos del usuario desde el anfitrión al UE:

recibir (1210) un mensaje de medición de enlace ascendente, UL, de un
15 primer nodo de red;

recibir (1220) un mensaje de referencia real de un segundo nodo de red;
y

determinar (1230) una posición de un dispositivo de comunicaciones en base al mensaje de medición UL y el mensaje de referencia real.

20 Realización 23. El sistema de comunicaciones de la realización anterior, que comprende además:

el nodo de red; y/o

el equipo de usuario.

Realización 24. El sistema de comunicaciones de las 2 realizaciones anteriores, en el que:

la circuitería de procesamiento del anfitrión está configurada para ejecutar
 5 una aplicación del anfitrión, por lo tanto proporcionando los datos del usuario; y
 la aplicación del anfitrión está configurada para interactuar con una
 aplicación cliente que se ejecuta en el UE, la aplicación cliente está asociada a
 la aplicación del anfitrión.

Realización 25. Un anfitrión configurado para operar en un sistema de
 10 comunicaciones para proporcionar un servicio de transmisión directa (OTT), el
 anfitrión que comprende:

circuitería de procesamiento configurada para iniciar la recepción de datos
 del usuario; y

una interfaz de red configurada para recibir los datos del usuario de un
 15 nodo de red en una red celular, el nodo de red que tiene una interfaz de
 comunicación y circuitería de procesamiento, la circuitería de procesamiento del
 nodo de red configurada para realizar las siguientes operaciones para recibir los
 datos del usuario del UE para el anfitrión:

recibir (1210) un mensaje de medición de enlace ascendente, UL, de un
 20 primer nodo de red;

recibir (1220) un mensaje de referencia real de un segundo nodo de red;

y

determinar (1230) la posición de un dispositivo de comunicaciones en base al mensaje de medición UL y el mensaje de referencia real.

Realización 26. El anfitrión de las 2 realizaciones anteriores, en el que:

la circuitería de procesamiento del anfitrión está configurada para ejecutar
5 una aplicación del anfitrión, por lo tanto proporcionando los datos del usuario; y
la aplicación del anfitrión está configurada para interactuar con una
aplicación cliente que se ejecuta en el UE, la aplicación cliente está asociada a
la aplicación del anfitrión.

Realización 27. El anfitrión de cualquiera de las 2 realizaciones anteriores,
10 en el que el inicio de la recepción de los datos del usuario comprende la solicitud
de los datos del usuario.

Realización 28. Un procedimiento implementado por un anfitrión
configurado para operar en un sistema de comunicaciones que incluye además
un nodo de red y un equipo de usuario (UE), el procedimiento que comprende:
15 en el anfitrión, iniciar la recepción de datos del usuario del UE, los datos
del usuario que se originan en una transmisión que el nodo de red ha recibido
del UE, en el que el nodo de red realiza las siguientes operaciones para recibir
los datos del usuario del UE para el anfitrión:

recibir (1210) un mensaje de medición de enlace ascendente, UL, de un
20 primer nodo de red;

recibir (1220) un mensaje de referencia real de un segundo nodo de red;

y

determinar (1230) una posición de un dispositivo de comunicaciones en base al mensaje de medición UL y en el mensaje de referencia real.

Realización 29. El procedimiento de la realización anterior, que comprende además en el nodo de red, la transmisión de los datos del usuario
5 recibidos al anfitrión.