

MÉTODO Y APARATO PARA INDICAR DISPONIBILIDAD DE POSICIONAMIENTO BASÁNDOSE EN CONGESTIÓN DE RED

CAMPO TÉCNICO

5 La divulgación objeto se refiere en general a sistemas de comunicación inalámbrica y, más particularmente, a sistemas de comunicación inalámbrica que permiten proporcionar indicación de disponibilidad de posicionamiento basándose en congestión de red, de forma proactiva o reactiva. Aún más particularmente, la divulgación objeto proporciona métodos y aparatos para
10 controlar un servicio de posicionamiento.

ANTECEDENTES

 Los sistemas de telecomunicaciones inalámbricas están en constante desarrollo. Existe la necesidad de tasas de datos más altas y una calidad de servicio alta. Los requisitos de fiabilidad están subiendo constantemente y las
15 formas y medios para asegurar un tráfico de datos y unas conexiones fiables al tiempo que se mantienen mínimos los retardos de transmisión están constantemente en desarrollo.

 Los organismos de normalización tales como el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) están estudiando soluciones potenciales para
20 una operación eficiente de comunicación inalámbrica en redes de nueva radio (NR). El sistema de comunicación inalámbrica móvil de próxima generación 5G/NR soportará un conjunto diverso de casos de uso y un conjunto diverso de escenarios de despliegue. Además del caso de uso de banda ancha móvil habitual, se está desarrollando NR para soportar también comunicación de tipo
25 máquina (MTC), comunicación de muy alta fiabilidad y baja latencia (URLCC),

de dispositivo a dispositivo (D2D) de enlace lateral y otros casos de uso.

Los servicios de posicionamiento y ubicación han sido temas en la normalización de LTE. Un objetivo era cumplir los requisitos reglamentarios para el posicionamiento de llamadas de emergencia.

5 Los casos de uso en relación con el posicionamiento en URLLC normalmente requieren un rendimiento de integridad alto. Los casos de uso de ejemplo incluyen comunicaciones de vehículo a todo (V2X), conducción autónoma, vehículos aéreos no tripulados (UAV) tales como drones, ciber salud, ferroviario y marítimo, de emergencia y crítico para la misión. En casos de uso
10 en los que errores grandes pueden conducir a consecuencias graves tales como decisiones legales incorrectas o cálculo de carga incorrecto, etc., el informe de integridad se puede volver crucial.

 Para servicios de posicionamiento y ubicación, la integridad de posicionamiento se considera una medida de la confianza en la precisión de los
15 datos relacionados con la posición y la capacidad de proporcionar avisos oportunos basándose en datos de asistencia proporcionados por la red. En la Edición 17, el enfoque estaba en la integridad del sistema global de navegación por satélite (GNSS). Para la Edición 18, se consideran otras técnicas de posicionamiento así como aspectos de integridad relevantes de casos de uso
20 críticos para la misión que se basan en estimaciones de posicionamiento y las estimaciones de incertidumbre correspondientes. La integridad posibilita que las aplicaciones tomen las decisiones correctas basándose en la posición de la que se informa, por ejemplo, cuando se monitoriza un brazo robótico para decidir si su movimiento de brazo está dentro de los límites permitidos para
25 asegurar distancias de seguridad con respecto a seres humanos y otros

objetos. Por lo tanto, existe una necesidad de mecanismos fiables para permitir conseguir integridad de posicionamiento y precisión de servicios de posicionamiento y localización.

SUMARIO

- 5 Un objeto de la divulgación objeto es proporcionar un mecanismo que contribuya a lograr la integridad y precisión de posicionamiento de los servicios de posicionamiento y localización. Se proporcionan métodos y aparatos para controlar servicios de posicionamiento y ubicación para mejorar la integridad y la precisión.
- 10 De acuerdo con un primer aspecto de la divulgación objeto, se proporciona un dispositivo de usuario (por ejemplo, equipo de usuario (UE)) o un aparato en un dispositivo de usuario de este tipo. El aparato o dispositivo de usuario de acuerdo con el primer aspecto comprende al menos un procesador; y al menos una memoria que incluye código de programa informático. El código
- 15 de programa informático hace que el aparato o dispositivo de usuario, cuando se ejecuta con el al menos un procesador: reciba un primer mensaje en relación con una degradación de una primera técnica de posicionamiento en relación con el servicio de posicionamiento, y controle el servicio de posicionamiento basándose en el primer mensaje.
- 20 En algunos ejemplos del primer aspecto, el primer mensaje puede comprender al menos uno de una indicación que indica que no se garantiza un requisito de calidad de servicio (QoS) de posicionamiento para la primera técnica de posicionamiento o una indicación que indica que no se garantiza un requisito de integridad de posicionamiento para el servicio de posicionamiento.
- 25 En algunos ejemplos del primer aspecto, la indicación puede indicar que

el requisito de QoS de posicionamiento no se garantiza para al menos uno de un área especificada o un tiempo especificado. El área especificada puede comprender, en algunos ejemplos, uno o más identificadores de punto de transmisión y recepción (TRP) y/o identificadores de unidad de arcén (RSU).

- 5 Los uno o más identificadores de TRP y/o identificadores de RSU se pueden definir como una lista.

En algunos ejemplos del primer aspecto, el requisito de QoS de posicionamiento puede comprender al menos uno de una latencia, un tiempo de alerta (TTA) o una precisión.

- 10 En algunos ejemplos del primer aspecto, para controlar el servicio de posicionamiento, el código de programa informático puede hacer que el aparato, cuando se ejecuta con el al menos un procesador: aplase transmitir una transmisión de solicitud de posicionamiento en relación con la primera técnica de posicionamiento o reduzca un número de la transmisión de solicitud
- 15 de posicionamiento para el servicio de posicionamiento.

- En algunos ejemplos del primer aspecto, para controlar el servicio de posicionamiento, el código de programa informático puede hacer que el aparato, cuando se ejecuta con el al menos un procesador: aplase intercambiar mensajes relacionados con posicionamiento en relación con la primera técnica
- 20 de posicionamiento o reduzca un número de los mensajes relacionados con posicionamiento de intercambio para el servicio de posicionamiento.

En algunos ejemplos del primer aspecto, el primer mensaje puede incluir información de recomendación que indica al menos una técnica de posicionamiento que no está disponible.

- 25 En algunos ejemplos del primer aspecto, el primer mensaje puede incluir

información de recomendación que indica que está disponible al menos una técnica de posicionamiento.

En algunos ejemplos del primer aspecto, el primer mensaje puede indicar una segunda técnica de posicionamiento.

5 En algunos ejemplos del primer aspecto, el código de programa informático puede hacer adicionalmente que el aparato, cuando se ejecuta con el al menos un procesador: envíe un segundo mensaje que incluye información de estado de congestión con respecto a una o más métricas de rendimiento de red en relación con congestión.

10 En algunos ejemplos del primer aspecto, las una o más métricas de rendimiento de red pueden comprender al menos uno de retardo, caudal, latencia, tasa de pérdida de paquetes, un número de dispositivos de usuario por célula, un número de recursos de radio ocupados, interferencia medida a lo largo de recursos, o aparición de sucesos predefinidos. Las una o más métricas
15 de rendimiento de red asociadas con el servicio de posicionamiento pueden comprender, en algunos otros ejemplos, al menos uno de: un número de dispositivos de usuario que solicitan el servicio de posicionamiento dentro de un período de tiempo y/o dentro de un área, y una latencia promedio de solicitudes para el servicio de posicionamiento en el período de tiempo y/o el
20 área.

En algunos ejemplos del primer aspecto, la al menos una técnica de posicionamiento puede comprender una o más de una técnica de posicionamiento basada en enlace lateral y una técnica de posicionamiento independiente de tecnología de acceso de radio (RAT).

25 En algunos ejemplos del primer aspecto, el segundo mensaje se envía

usando protocolo de posicionamiento de LTE (LPP) o control de recursos de radio (RRC).

En algunos ejemplos del primer aspecto, el código de programa informático puede hacer adicionalmente que el aparato, cuando se ejecuta con el al menos un procesador: determine la congestión que puede provocar la degradación.

En algunos ejemplos del primer aspecto, para determinar la congestión, el código de programa informático puede hacer adicionalmente que el aparato, cuando se ejecuta con el al menos un procesador: determine que al menos una de una calidad de servicio (QoS) de posicionamiento y una integridad de posicionamiento no se satisface para un número de solicitudes de posicionamiento.

En algunos ejemplos del primer aspecto, para determinar que al menos una de una calidad de servicio (QoS) de posicionamiento y una integridad de posicionamiento no se satisface, el código de programa informático puede hacer adicionalmente que el aparato, cuando se ejecuta con el al menos un procesador: determine si el número de solicitudes para el servicio de posicionamiento supera un umbral. En algunos ejemplos adicionales, el código de programa informático puede hacer adicionalmente que el aparato, cuando se ejecuta con el al menos un procesador: reciba una configuración que incluye el umbral.

En algunos ejemplos del primer aspecto, para determinar la congestión, el código de programa informático puede hacer adicionalmente que el aparato, cuando se ejecuta con el al menos un procesador: determine la congestión en al menos uno de un enlace lateral, un enlace ascendente y un enlace

descendente.

En algunos ejemplos del primer aspecto, el código de programa informático puede hacer adicionalmente que el aparato, cuando se ejecuta con el al menos un procesador: reciba una solicitud de información acerca de la congestión.

En algunos ejemplos del primer aspecto, el primer mensaje se puede recibir a través de señalización de radiodifusión, multidifusión o unidifusión dedicada.

En algunos ejemplos del primer aspecto, el primer mensaje se puede recibir usando protocolo de posicionamiento de LTE (LPP) o control de recursos de radio (RRC).

En algunos ejemplos del primer aspecto, la primera técnica de posicionamiento puede comprender un servicio de posicionamiento dependiente de tecnología de acceso de radio (RAT).

De acuerdo con un segundo aspecto de la divulgación objeto, se proporciona un método para controlar un servicio de posicionamiento. El método puede ser realizado por un dispositivo de usuario o un aparato en un dispositivo de usuario. El método de acuerdo con el segundo aspecto comprende: recibir un primer mensaje en relación con una degradación de una primera técnica de posicionamiento en relación con el servicio de posicionamiento y controlar el servicio de posicionamiento basándose en el primer mensaje.

En algunos ejemplos del segundo aspecto, el primer mensaje comprende al menos uno de una indicación que indica que no se garantiza un requisito de calidad de servicio (QoS) de posicionamiento para la primera

técnica de posicionamiento o una indicación que indica que no se garantiza un requisito de integridad de posicionamiento para el servicio de posicionamiento.

En algunos ejemplos del segundo aspecto, la indicación puede indicar que el requisito de QoS de posicionamiento no se garantiza para al menos uno
5 de un área especificada o un tiempo especificado. El área especificada puede comprender, en algunos ejemplos, uno o más identificadores de punto de transmisión y recepción (TRP) y/o identificadores de unidad de arcén (RSU). Los uno o más identificadores de TRP y/o identificadores de RSU se pueden definir como una lista.

10 En algunos ejemplos del segundo aspecto, el requisito de QoS de posicionamiento puede comprender al menos uno de una latencia, un tiempo de alerta (TTA) o una precisión.

En algunos ejemplos del segundo aspecto, controlar el servicio de posicionamiento puede comprender aplazar transmitir una transmisión de
15 solicitud de posicionamiento en relación con la primera técnica de posicionamiento o reducir un número de la transmisión de solicitud de posicionamiento para el servicio de posicionamiento.

En algunos ejemplos del segundo aspecto, controlar el servicio de posicionamiento puede comprender aplazar intercambiar mensajes
20 relacionados con posicionamiento en relación con la primera técnica de posicionamiento; o reducir un número de los mensajes relacionados con posicionamiento de intercambio para el servicio de posicionamiento.

En algunos ejemplos del segundo aspecto, el primer mensaje puede incluir información de recomendación que indica al menos una técnica de
25 posicionamiento que no está disponible.

En algunos ejemplos del segundo aspecto, el primer mensaje puede incluir información de recomendación que indica que está disponible al menos una técnica de posicionamiento.

En algunos ejemplos del segundo aspecto, el primer mensaje puede
5 indicar una segunda técnica de posicionamiento.

En algunos ejemplos del segundo aspecto, el método puede comprender además enviar un segundo mensaje que incluye información de estado de congestión con respecto a una o más métricas de rendimiento de red en relación con congestión.

10 En algunos ejemplos del segundo aspecto, las una o más métricas de rendimiento de red pueden comprender al menos uno de retardo, caudal, latencia, tasa de pérdida de paquetes, un número de dispositivos de usuario por célula, un número de recursos de radio ocupados, interferencia medida a lo largo de recursos, o aparición de sucesos predefinidos. Las una o más métricas
15 de rendimiento de red asociadas con el servicio de posicionamiento pueden comprender, en algunos otros ejemplos, al menos uno de: un número de dispositivos de usuario que solicitan el servicio de posicionamiento dentro de un período de tiempo y/o dentro de un área, y una latencia promedio de solicitudes para el servicio de posicionamiento en el período de tiempo y/o el
20 área.

En algunos ejemplos del segundo aspecto, la al menos una técnica de posicionamiento puede comprender una o más de una técnica de posicionamiento basada en enlace lateral y una técnica de posicionamiento independiente de tecnología de acceso de radio (RAT).

25 En algunos ejemplos del segundo aspecto, el segundo mensaje se envía

usando protocolo de posicionamiento de LTE (LPP) o control de recursos de radio (RRC).

En algunos ejemplos del segundo aspecto, el método puede comprender determinar la congestión que puede provocar la degradación.

- 5 En algunos ejemplos del segundo aspecto, determinar la congestión puede comprender determinar que al menos una de una calidad de servicio (QoS) de posicionamiento y una integridad de posicionamiento no se satisface para un número de solicitudes de posicionamiento.

10 En algunos ejemplos del segundo aspecto, determinar que al menos una de una calidad de servicio (QoS) de posicionamiento y una integridad de posicionamiento no se satisface puede comprender además determinar si el número de solicitudes para el servicio de posicionamiento supera un umbral. En algunos ejemplos adicionales, el método puede comprender además recibir una configuración que incluye el umbral.

- 15 En algunos ejemplos del segundo aspecto, determinar la congestión puede comprender determinar la congestión en al menos uno de un enlace lateral, un enlace ascendente y un enlace descendente.

En algunos ejemplos del segundo aspecto, el método puede comprender además recibir una solicitud de información acerca de la congestión.

- 20 En algunos ejemplos del segundo aspecto, el primer mensaje se puede recibir a través de señalización de radiodifusión, multidifusión o unidifusión dedicada.

25 En algunos ejemplos del segundo aspecto, el primer mensaje se puede recibir usando protocolo de posicionamiento de LTE (LPP) o control de recursos de radio (RRC).

En algunos ejemplos del segundo aspecto, la primera técnica de posicionamiento puede comprender un servicio de posicionamiento dependiente de tecnología de acceso de radio (RAT).

De acuerdo con un tercer aspecto de la divulgación objeto, se
5 proporciona un dispositivo de usuario (por ejemplo, equipo de usuario (UE)) o un aparato en un dispositivo de usuario de este tipo. El aparato o dispositivo de usuario de acuerdo con el tercer aspecto comprende medios para recibir un primer mensaje en relación con una degradación de una primera técnica de posicionamiento en relación con el servicio de posicionamiento (por ejemplo, un
10 módulo de recepción) y medios para controlar el servicio de posicionamiento basándose en el primer mensaje (por ejemplo, un módulo de control).

En algunos ejemplos del tercer aspecto, el aparato o dispositivo de usuario puede comprender además medios o módulos para realizar uno o más de los ejemplos de acuerdo con el segundo aspecto.

De acuerdo con un cuarto aspecto de la divulgación objeto, se
15 proporciona un dispositivo de usuario (por ejemplo, equipo de usuario (UE)) o un aparato en un dispositivo de usuario de este tipo. El aparato o dispositivo de usuario de acuerdo con el cuarto aspecto comprende al menos un procesador; y al menos una memoria que incluye código de programa informático. El código
20 de programa informático hace que el aparato o dispositivo de usuario, cuando se ejecuta con el al menos un procesador reciba un primer mensaje (por ejemplo, datos de asistencia) que indica una degradación de un servicio de posicionamiento, por ejemplo desde una red y controle el uso del servicio de posicionamiento basándose en el primer mensaje (por ejemplo, los datos de
25 asistencia).

De acuerdo con un quinto aspecto de la divulgación objeto, se proporciona un método para controlar un servicio de posicionamiento. El método puede ser realizado por un dispositivo de usuario o un aparato en un dispositivo de usuario. El método de acuerdo con el quinto aspecto comprende:

- 5 recibir un primer mensaje (por ejemplo, datos de asistencia) que indica una degradación de un servicio de posicionamiento, por ejemplo desde una red y controlar el uso del servicio de posicionamiento basándose en el primer mensaje (por ejemplo, los datos de asistencia).

De acuerdo con un sexto aspecto de la divulgación objeto, se proporciona un nodo de red (por ejemplo, una estación base, gNB o LMF) o un aparato en un nodo de red de este tipo. El aparato o nodo de red comprende al menos un procesador; y al menos una memoria que incluye código de programa informático. El código de programa informático hace que el aparato o nodo de red, cuando se ejecuta con el al menos un procesador: determine una degradación de una primera técnica de posicionamiento; y transmita, hacia un dispositivo de usuario, un primer mensaje en relación con la degradación, en donde el primer mensaje desencadena que el dispositivo de usuario controle un servicio de posicionamiento en relación con la primera técnica de posicionamiento basándose en el primer mensaje.

20 En algunos ejemplos del sexto aspecto, el primer mensaje puede comprender al menos uno de una indicación que indica que no se garantiza un requisito de calidad de servicio, QoS, de posicionamiento para la primera técnica de posicionamiento o una indicación que indica que no se garantiza un requisito de integridad de posicionamiento para el servicio de posicionamiento.

25 En algunos ejemplos del sexto aspecto, la indicación puede indicar que

el requisito de QoS de posicionamiento no se garantiza para al menos uno de un área especificada o un tiempo especificado. El área especificada puede comprender, en algunos ejemplos, uno o más identificadores de punto de transmisión y recepción (TRP) y/o identificadores de unidad de arcén (RSU).

- 5 Los uno o más identificadores de TRP y/o identificadores de RSU se pueden definir como una lista.

En algunos ejemplos del sexto aspecto, el requisito de QoS de posicionamiento puede comprender al menos uno de una latencia, un tiempo de alerta (TTA) o una precisión.

- 10 En algunos ejemplos del sexto aspecto, el primer mensaje puede ser indicativo para hacer que el dispositivo de usuario aplase transmitir una transmisión de solicitud de posicionamiento en relación con la primera técnica de posicionamiento o reduzca un número de la transmisión de solicitud de posicionamiento para el servicio de posicionamiento.

- 15 En algunos ejemplos del sexto aspecto, el primer mensaje puede ser indicativo para hacer que el dispositivo de usuario aplase intercambiar mensajes relacionados con posicionamiento en relación con la primera técnica de posicionamiento o reduzca un número de los mensajes relacionados con posicionamiento de intercambio para el servicio de posicionamiento.

- 20 En algunos ejemplos del sexto aspecto, el primer mensaje puede incluir información de recomendación que indica al menos una técnica de posicionamiento que no está disponible.

- En algunos ejemplos del sexto aspecto, el primer mensaje puede incluir información de recomendación que indica que está disponible al menos una
25 técnica de posicionamiento.

En algunos ejemplos del sexto aspecto, el primer mensaje puede indicar una segunda técnica de posicionamiento.

En algunos ejemplos del sexto aspecto, el código de programa informático puede hacer adicionalmente que el aparato, cuando se ejecuta con
5 el al menos un procesador: reciba un segundo mensaje que incluye información de estado de congestión con respecto a una o más métricas de rendimiento de red en relación con congestión.

En algunos ejemplos del sexto aspecto, las una o más métricas de rendimiento de red pueden comprender al menos uno de retardo, caudal,
10 latencia, tasa de pérdida de paquetes, un número de dispositivos de usuario por célula, un número de recursos de radio ocupados, interferencia medida a lo largo de recursos, o aparición de sucesos predefinidos. Las una o más métricas de rendimiento de red asociadas con el servicio de posicionamiento pueden comprender, en algunos ejemplos, al menos uno de: un número de dispositivos
15 de usuario que solicitan el servicio de posicionamiento dentro de un período de tiempo y/o dentro de un área, y una latencia promedio de solicitudes para el servicio de posicionamiento en el período de tiempo y/o el área.

En algunos ejemplos del sexto aspecto, la al menos una técnica de posicionamiento puede comprender una o más de una técnica de
20 posicionamiento basada en enlace lateral y una técnica de posicionamiento independiente de tecnología de acceso de radio (RAT).

En algunos ejemplos del sexto aspecto, el segundo mensaje se recibe usando protocolo de posicionamiento de LTE (LPP) o control de recursos de radio (RRC).

25 En algunos ejemplos del sexto aspecto, el código de programa

informático puede hacer adicionalmente que el aparato, cuando se ejecuta con el al menos un procesador: determine la congestión que puede provocar la degradación.

En algunos ejemplos del sexto aspecto, el código de programa
5 informático puede hacer adicionalmente que el aparato, cuando se ejecuta con el al menos un procesador: observe que la primera técnica de posicionamiento puede estar sujeta a la degradación. En algunos ejemplos, para observar que la primera técnica de posicionamiento puede estar sujeta a la degradación, el código de programa informático puede hacer adicionalmente que el aparato,
10 cuando se ejecuta con el al menos un procesador, al menos uno de: observe esa calidad de servicio (QoS) de posicionamiento no se puede cumplir para una cantidad y/o tasa de solicitudes de posicionamiento en un área, observe que uno o más indicadores clave de rendimiento (KPI) de integridad de posicionamiento no se cumplen, y observe que un número de mensajes
15 rechazados y/o mensajes de error en relación con la primera técnica de posicionamiento supera un umbral predeterminado.

En algunos ejemplos del sexto aspecto, para determinar la congestión, el código de programa informático puede hacer adicionalmente que el aparato, cuando se ejecuta con el al menos un procesador, al menos: determine que al
20 menos una de una calidad de servicio (QoS) de posicionamiento y una integridad de posicionamiento no se satisface para un número de solicitudes de posicionamiento.

En algunos ejemplos del sexto aspecto, para determinar que al menos una de una calidad de servicio (QoS) de posicionamiento y una integridad de
25 posicionamiento no se satisface, el código de programa informático puede

hacer adicionalmente que el aparato, cuando se ejecuta con el al menos un procesador: determine si el número de solicitudes para el servicio de posicionamiento supera un umbral.

5 En algunos ejemplos del sexto aspecto, para determinar la congestión, el código de programa informático puede hacer adicionalmente que el aparato, cuando se ejecuta con el al menos un procesador: determine la congestión en al menos uno de un enlace lateral, un enlace ascendente y un enlace descendente.

10 En algunos ejemplos del sexto aspecto, el código de programa informático puede hacer adicionalmente que el aparato, cuando se ejecuta con el al menos un procesador: envíe una solicitud de información acerca de la congestión hacia el dispositivo de usuario.

15 En algunos ejemplos del sexto aspecto, el primer mensaje se puede enviar a través de señalización de radiodifusión, multidifusión o unidifusión dedicada.

En algunos ejemplos del sexto aspecto, el primer mensaje se puede enviar usando protocolo de posicionamiento de LTE (LPP) o control de recursos de radio (RRC).

20 En algunos ejemplos del sexto aspecto, la primera técnica de posicionamiento puede comprender un servicio de posicionamiento dependiente de tecnología de acceso de radio (RAT).

En algunos ejemplos del sexto aspecto, el nodo de red puede comprender una estación base (por ejemplo, gNB) y/o una función de gestión de ubicación (LMF).

25 En algunos ejemplos del sexto aspecto, el código de programa

informático puede hacer adicionalmente que el aparato, cuando se ejecuta con el al menos un procesador: transmita, por el gNB a la LMF, un tercer mensaje que incluye información de estado de congestión en relación con la primera técnica de posicionamiento. En tales ejemplos, el tercer mensaje se puede
5 transmitir a través del protocolo de posicionamiento de NR A (NRPPa).

En algunos ejemplos del sexto aspecto, el tercer mensaje se puede transmitir en respuesta a una solicitud desde la LMF o en respuesta a recibir, por el gNB desde el dispositivo de usuario, el segundo mensaje.

En algunos ejemplos del sexto aspecto, el código de programa
10 informático puede hacer adicionalmente que el aparato, cuando se ejecuta con el al menos un procesador: transmita, por el gNB a la LMF, un cuarto mensaje en relación con la degradación de la primera técnica de posicionamiento en relación con el servicio de posicionamiento.

En algunos ejemplos del sexto aspecto, el código de programa
15 informático puede hacer adicionalmente que el aparato, cuando se ejecuta con el al menos un procesador: seleccione el dispositivo de usuario de entre una pluralidad de dispositivos de usuario para proporcionar el segundo mensaje, e informe al dispositivo de usuario para proporcionar el segundo mensaje. En tales ejemplos, seleccionar el dispositivo de usuario se puede basar en uno o
20 más de una tara mínima provocada proporcionando el segundo mensaje, una tara de recurso de enlace lateral mínima y una posición actual del dispositivo de usuario.

De acuerdo con un séptimo aspecto de la divulgación objeto, se proporciona un método para controlar un servicio de posicionamiento. El
25 método puede ser realizado por un nodo de red o un aparato en un nodo de

red. El método de acuerdo con el séptimo aspecto comprende: determinar una degradación de una primera técnica de posicionamiento, y transmitir, hacia un dispositivo de usuario, un primer mensaje en relación con la degradación, en donde el primer mensaje desencadena que el dispositivo de usuario controle el servicio de posicionamiento en relación con la primera técnica de posicionamiento basándose en el primer mensaje.

En algunos ejemplos del séptimo aspecto, el primer mensaje puede comprender al menos uno de una indicación que indica que no se garantiza un requisito de calidad de servicio, QoS, de posicionamiento para la primera técnica de posicionamiento o una indicación que indica que no se garantiza un requisito de integridad de posicionamiento para el servicio de posicionamiento.

En algunos ejemplos del séptimo aspecto, la indicación puede indicar que el requisito de QoS de posicionamiento no se garantiza para al menos uno de un área especificada o un tiempo especificado. El área especificada puede comprender, en algunos ejemplos, uno o más identificadores de punto de transmisión y recepción (TRP) y/o identificadores de unidad de arcén (RSU). Los uno o más identificadores de TRP y/o identificadores de RSU se pueden definir como una lista.

En algunos ejemplos del séptimo aspecto, el requisito de QoS de posicionamiento puede comprender al menos uno de una latencia, un tiempo de alerta (TTA) o una precisión.

En algunos ejemplos del séptimo aspecto, el primer mensaje puede ser indicativo para hacer que el dispositivo de usuario aplase transmitir una transmisión de solicitud de posicionamiento en relación con la primera técnica de posicionamiento o reduzca un número de la transmisión de solicitud de

posicionamiento para el servicio de posicionamiento.

En algunos ejemplos del séptimo aspecto, el primer mensaje puede ser indicativo para hacer que el dispositivo de usuario aplase intercambiar mensajes relacionados con posicionamiento en relación con la primera técnica de posicionamiento o reduzca un número de los mensajes relacionados con posicionamiento de intercambio para el servicio de posicionamiento.

En algunos ejemplos del séptimo aspecto, el primer mensaje puede incluir información de recomendación que indica al menos una técnica de posicionamiento que no está disponible.

En algunos ejemplos del séptimo aspecto, el primer mensaje puede incluir información de recomendación que indica que está disponible al menos una técnica de posicionamiento.

En algunos ejemplos del séptimo aspecto, el primer mensaje puede indicar una segunda técnica de posicionamiento.

En algunos ejemplos del séptimo aspecto, el método puede comprender además: recibir un segundo mensaje que incluye información de estado de congestión con respecto a una o más métricas de rendimiento de red en relación con congestión.

En algunos ejemplos del séptimo aspecto, las una o más métricas de rendimiento de red pueden comprender al menos uno de retardo, caudal, latencia, tasa de pérdida de paquetes, un número de dispositivos de usuario por célula, un número de recursos de radio ocupados, interferencia medida a lo largo de recursos, o aparición de sucesos predefinidos. Las una o más métricas de rendimiento de red asociadas con el servicio de posicionamiento pueden comprender, en algunos ejemplos, al menos uno de: un número de dispositivos

de usuario que solicitan el servicio de posicionamiento dentro de un período de tiempo y/o dentro de un área, y una latencia promedio de solicitudes para el servicio de posicionamiento en el período de tiempo y/o el área.

En algunos ejemplos del séptimo aspecto, la al menos una técnica de
5 posicionamiento puede comprender una o más de una técnica de posicionamiento basada en enlace lateral y una técnica de posicionamiento independiente de tecnología de acceso de radio (RAT).

En algunos ejemplos del séptimo aspecto, el segundo mensaje se recibe usando protocolo de posicionamiento de LTE (LPP) o control de recursos de
10 radio (RRC).

En algunos ejemplos del séptimo aspecto, el método puede comprender además: determinar la congestión que puede provocar la degradación.

En algunos ejemplos del séptimo aspecto, el método puede comprender además: observar que la primera técnica de posicionamiento puede estar
15 sujeta a la degradación. En algunos ejemplos, observar que la primera técnica de posicionamiento puede estar sujeta a la degradación puede comprender al menos uno de: observar que una calidad de servicio (QoS) de posicionamiento no se puede cumplir para una cantidad y/o tasa de solicitudes de posicionamiento en un área, observar que uno o más indicadores clave de
20 rendimiento (KPI) de integridad de posicionamiento no se cumplen, y observar que un número de mensajes rechazados y/o mensajes de error en relación con la primera técnica de posicionamiento supera un umbral predeterminado.

En algunos ejemplos del séptimo aspecto, determinar la congestión puede comprender: determinar que al menos una de una calidad de servicio
25 (QoS) de posicionamiento y una integridad de posicionamiento no se satisface

para un número de solicitudes de posicionamiento.

En algunos ejemplos del séptimo aspecto, determinar que al menos una de una calidad de servicio (QoS) de posicionamiento y una integridad de posicionamiento no se satisface puede comprender: determinar si el número de solicitudes para el servicio de posicionamiento supera un umbral.

En algunos ejemplos del séptimo aspecto, determinar la congestión puede comprender: determinar la congestión en al menos uno de un enlace lateral, un enlace ascendente y un enlace descendente.

En algunos ejemplos del séptimo aspecto, el método puede comprender además: enviar una solicitud de información acerca de la congestión hacia el dispositivo de usuario.

En algunos ejemplos del séptimo aspecto, el primer mensaje se puede enviar a través de señalización de radiodifusión, multidifusión o unidifusión dedicada.

En algunos ejemplos del séptimo aspecto, el primer mensaje se puede enviar usando protocolo de posicionamiento de LTE (LPP) o control de recursos de radio (RRC).

En algunos ejemplos del séptimo aspecto, la primera técnica de posicionamiento puede comprender un servicio de posicionamiento dependiente de tecnología de acceso de radio (RAT).

En algunos ejemplos del séptimo aspecto, el nodo de red puede comprender una estación base (por ejemplo, gNB) y/o una función de gestión de ubicación (LMF).

En algunos ejemplos del séptimo aspecto, el método puede comprender además: transmitir, por el gNB a la LMF, un tercer mensaje que incluye

información de estado de congestión en relación con la primera técnica de posicionamiento. En tales ejemplos, el tercer mensaje se puede transmitir a través del protocolo de posicionamiento de NR A (NRPPa).

En algunos ejemplos del séptimo aspecto, el tercer mensaje se puede
5 transmitir en respuesta a una solicitud desde la LMF o en respuesta a recibir, por el gNB desde el dispositivo de usuario, el segundo mensaje.

En algunos ejemplos del séptimo aspecto, el método puede comprender además: transmitir, por el gNB a la LMF, un cuarto mensaje en relación con la degradación de la primera técnica de posicionamiento en relación con el
10 servicio de posicionamiento.

En algunos ejemplos del séptimo aspecto, el método puede comprender además: seleccionar el dispositivo de usuario de entre una pluralidad de dispositivos de usuario para proporcionar el segundo mensaje, e informar al dispositivo de usuario para proporcionar el segundo mensaje. En tales
15 ejemplos, seleccionar el dispositivo de usuario se puede basar en uno o más de una tara mínima provocada proporcionando el segundo mensaje, una tara de recurso de enlace lateral mínima y una posición actual del dispositivo de usuario.

De acuerdo con un octavo aspecto de la divulgación objeto, se
20 proporciona un nodo de red (por ejemplo, una estación base, gNB o LMF) o un aparato en un nodo de red de este tipo. El aparato o nodo de red comprende medios para determinar una degradación de una primera técnica de posicionamiento (por ejemplo, un módulo de determinación) y medios para transmitir, hacia un dispositivo de usuario, un primer mensaje en relación con la
25 degradación (por ejemplo, un módulo de transmisión), en donde el primer

mensaje desencadena que el dispositivo de usuario controle un servicio de posicionamiento en relación con la primera técnica de posicionamiento basándose en el primer mensaje.

En algunos ejemplos del octavo aspecto, la red o el aparato puede
5 comprender además medios o módulos para realizar uno o más de los ejemplos de acuerdo con el séptimo aspecto.

De acuerdo con un noveno aspecto de la divulgación objeto, se proporciona un nodo de red (por ejemplo, una estación base, gNB o LMF) o un aparato en un nodo de red de este tipo. El aparato o nodo de red comprende al
10 menos un procesador; y al menos una memoria que incluye código de programa informático. El código de programa informático hace que el aparato o nodo de red, cuando se ejecuta con el al menos un procesador: transmita un primer mensaje (por ejemplo, datos de asistencia) que indica una degradación de un servicio de posicionamiento, hacia un dispositivo de usuario, en donde el
15 primer mensaje es para hacer que el dispositivo de usuario controle el uso del servicio de posicionamiento basándose en el primer mensaje (por ejemplo, los datos de asistencia).

De acuerdo con un décimo aspecto de la divulgación objeto, se proporciona un método para controlar un servicio de posicionamiento. El
20 método puede ser realizado por un nodo de red o un aparato en un nodo de red. El método de acuerdo con el décimo aspecto comprende: transmitir un primer mensaje (por ejemplo, datos de asistencia) que indica una degradación de un servicio de posicionamiento, hacia un dispositivo de usuario, en donde el primer mensaje es para hacer que el dispositivo de usuario controle el uso del
25 servicio de posicionamiento basándose en el primer mensaje (por ejemplo, los

datos de asistencia).

De acuerdo con un undécimo aspecto de la divulgación objeto, un producto de programa informático comprende instrucciones de programa almacenadas en un medio legible por ordenador para ejecutar etapas de
5 acuerdo con una cualquiera de las realizaciones de los métodos esbozados anteriormente cuando dicho programa se ejecuta en un ordenador.

De acuerdo con un duodécimo aspecto de la divulgación objeto, un medio legible por ordenador no transitorio que contiene instrucciones ejecutables por ordenador que, cuando se ejecutan en uno o más
10 procesadores, realizan las etapas de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones de los métodos esbozados anteriormente.

Los aspectos y características indicados anteriormente se pueden implementar en sistemas, aparatos, métodos, artículos y/o medios legibles por ordenador no transitorios dependiendo de la configuración deseada. La
15 divulgación objeto se puede implementar en y/o usarse con un número de diferentes tipos de dispositivos, incluyendo, pero sin limitación, teléfonos celulares, ordenadores de tipo tableta, dispositivos informáticos ponibles, reproductores multimedios portátiles y cualquiera de diversos otros dispositivos informáticos.

20 Este sumario pretende proporcionar una breve visión general de algunos de los aspectos y características de acuerdo con la divulgación objeto. En consecuencia, se apreciará que las características descritas anteriormente son meramente ejemplos y no debería interpretarse que limiten de ninguna forma el alcance de la divulgación objeto. Otras características, aspectos y ventajas de
25 la divulgación objeto se harán evidentes a partir de la descripción detallada, los

dibujos y las reivindicaciones siguientes.

LISTA DE ABREVIATURAS

En la divulgación objeto, se usan las siguientes abreviaturas y deberían entenderse de acuerdo con las definiciones dadas:

5	DL	Enlace descendente
	gNB	Nodo B de próxima generación (5G)
	LMF	Función de gestión de ubicación
	LPP	Protocolo de posicionamiento de LTE
	NRPPa	Protocolo de posicionamiento de NR A
10	NW	Red
	QoS	Calidad de servicio
	RAT	Tecnología de acceso de radio
	RRC	Control de recursos de radio
	SL	Enlace lateral
15	TTA	Tiempo de alerta
	UE	Equipo de usuario
	UL	Enlace ascendente
	V2X	Comunicaciones de vehículo a todo

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

20 Un mejor entendimiento de la divulgación objeto se puede obtener cuando la siguiente descripción detallada de diversas realizaciones se considera junto con los siguientes dibujos, en los que:

la figura 1 muestra un diagrama esquemático de una red inalámbrica de ejemplo;

25 la figura 2 muestra un diagrama esquemático de un dispositivo

inalámbrico de ejemplo;

la figura 3 muestra un diagrama esquemático de un nodo de red de ejemplo;

la figura 4 ilustra un suceso de onda de choque que provoca congestión
5 de red en un escenario de arcén;

las figuras 5 y 6 ilustran elementos generales de los mecanismos de acuerdo con la divulgación objeto en un escenario de arcén;

las figuras 7 y 8 ilustran elementos generales de los mecanismos reactivos/proactivos de acuerdo con la divulgación objeto en el escenario de
10 arcén;

la figura 9 ilustra un diagrama de flujo de un método para controlar un servicio de posicionamiento, realizado por un dispositivo de usuario, de acuerdo con algunas realizaciones;

la figura 10 ilustra un diagrama de bloques de un dispositivo inalámbrico
15 de ejemplo con módulos para implementar el método de la figura 9;

la figura 11 ilustra un diagrama de flujo de un método para controlar un servicio de posicionamiento, realizado por una red, de acuerdo con algunas realizaciones;

la figura 12 ilustra un diagrama de bloques de un nodo de red de ejemplo
20 con módulos para implementar el método de la figura 11;

las figuras 13 a 16 ilustran diagramas de secuencia de mensajes ilustrativos de los métodos para controlar un servicio de posicionamiento de acuerdo con algunas realizaciones; y

la figura 17 ilustra un diagrama de bloques de un procesamiento
25 virtualizado de ejemplo para implementar el método de las figuras 9 y 11.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Los ejemplos y realizaciones expuestos a continuación representan información para posibilitar que los expertos en la materia pongan en práctica la divulgación objeto. Tras la lectura de la siguiente descripción a la luz de las
5 figuras de dibujo adjuntas, los expertos en la materia entenderán los conceptos de la descripción y reconocerán aplicaciones de estos conceptos que no se abordan particularmente en el presente documento. Se debería entender que estos conceptos y aplicaciones caen dentro del alcance de la descripción.

En la siguiente descripción, se exponen numerosos detalles específicos.
10 Sin embargo, se entiende que las realizaciones pueden ponerse en práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, circuitos, estructuras y técnicas bien conocidos no se han mostrado con detalle para no complicar el entendimiento de la descripción. Los expertos en la materia, con la descripción incluida, serán capaces de implementar la funcionalidad apropiada sin experimentación
15 indebida.

Las referencias en la memoria descriptiva a "una realización", "una realización ilustrativa", etc., indican que la realización descrita puede incluir un rasgo, estructura o característica particular, pero cada la realización puede no incluir necesariamente el rasgo, estructura o característica particular. Además,
20 tales expresiones no están haciendo referencia necesariamente a la misma realización. Además, cuando un rasgo, estructura o característica particular se describe en relación con una realización, se afirma que está dentro del conocimiento de un experto en la materia implementar tal rasgo, estructura o característica en relación con otras realizaciones, ya se describa explícitamente
25 o no.

Como se usa en el presente documento, "pluralidad" significa dos o más.

Como se usa en el presente documento, un "conjunto" de elementos puede incluir uno o más de tales elementos. Como se usan en el presente documento, ya sea en la divulgación objeto o en las reivindicaciones, se ha de entender que

5 las expresiones "comprendiendo/que comprende", "incluyendo/que incluye", "portando/que porta", "teniendo/que tiene", "conteniendo/que contiene", "implicando/que implica", y similares, son abiertas, es decir, que significan incluyendo, pero sin limitación. Solo las expresiones de transición "consistiendo/que consiste en" y "consistiendo/que consiste esencialmente en",

10 respectivamente, deberán ser expresiones de transición cerradas o semicerradas con respecto a las reivindicaciones. El uso de términos ordinales tales como "primero", "segundo", "tercero", etc., en las reivindicaciones o en la divulgación objeto para modificar un elemento de la reivindicación no connota por sí mismo ninguna prioridad, precedencia u orden de un elemento sobre otro

15 o el orden temporal en el que se realizan los actos de un método, pero se usan simplemente como etiquetas para distinguir un elemento que tiene un cierto nombre de otro elemento que tiene un mismo nombre (pero para el uso del término ordinal) para distinguir los elementos. Como se usa en el presente documento, "y/o" y "al menos uno de" significa que los artículos enumerados

20 son alternativas, pero las alternativas también incluyen cualquier combinación de los artículos enumerados.

Antes de explicar los ejemplos de acuerdo con la divulgación objeto en detalle, se explican brevemente ciertos principios generales de un sistema de comunicación inalámbrica con referencia a las figuras 1 a 3 para ayudar a

25 entender la tecnología subyacente a los ejemplos descritos.

La figura 1 ilustra un ejemplo de una red inalámbrica 100 que se puede usar para comunicaciones inalámbricas. La red inalámbrica 100 incluye dispositivos inalámbricos, tales como los UE 110 (por ejemplo, 110A-110B), y nodos de red, tales como los nodos de acceso de radio 120 (por ejemplo, 120A-120B) (por ejemplo, eNB, gNB, etc.), conectados a uno o más nodos de red 130 a través de una red de interconexión 125. La red 100 puede usar cualquier escenario de despliegue adecuado. Cada uno de los UE 110 dentro del área de cobertura 115 puede ser capaz de comunicarse directamente con los nodos de acceso de radio 120 a través de una interfaz inalámbrica. En algunas realizaciones, los UE 110 también pueden ser capaces de comunicarse entre sí a través de comunicación de D2D.

Como un ejemplo, el UE 110A se puede comunicar con el nodo de acceso de radio 120A a través de una interfaz inalámbrica. Es decir, el UE 110A puede transmitir señales inalámbricas a y/o recibir señales inalámbricas desde el nodo de acceso de radio 120A. Las señales inalámbricas pueden contener tráfico de voz, tráfico de datos, señales de control y/o cualquier otra información adecuada.

Como se usa en el presente documento, la expresión "equipo de usuario" (UE) tiene toda la amplitud de su significado ordinario y se puede referir a cualquier tipo de dispositivo inalámbrico que se pueda comunicar con un nodo de red y/o con otro UE en un sistema de comunicación celular o móvil o inalámbrico. Ejemplos de UE son dispositivo objetivo, UE de D2D, UE de tipo máquina o UE con capacidad de comunicación de máquina a máquina (M2M), asistente digital personal, tableta, terminal móvil, teléfono inteligente, portátil equipado integrado (LEE), equipo montado en portátil (LME), llaves USB, UE

ProSe, UE de vehículo a vehículo (V2V), UE de V2X, UE de MTC, UE de eMTC, UE de FeMTC, UE de Cat 0, UE de Cat MI, UE de IoT de banda estrecha (NB-IoT), UE de Cat NB1, etc. A continuación se describen realizaciones de ejemplo de un UE con más detalle con respecto a la figura 2.

5 En algunas realizaciones, un área de cobertura de señal inalámbrica 115 asociada con un nodo de acceso de radio 120 se puede denominar célula. Sin embargo, particularmente con respecto a los conceptos de 5G/NR, se pueden usar haces en lugar de células y, en este sentido, es importante hacer notar que los conceptos descritos en el presente documento son igualmente
10 aplicables tanto a células como a haces.

 La red de interconexión 125 se puede referir a cualquier sistema de interconexión capaz de transmitir audio, vídeo, señales, datos, mensajes, etc., o cualquier combinación de los anteriores. La red de interconexión 125 puede incluir toda o una parte de una red telefónica pública conmutada (PSTN), una
15 red de datos pública o privada, una red de área local (LAN), una red de área metropolitana (MAN), una red de área extensa (WAN), una red de comunicación o informática local, regional o global tal como Internet, una red cableada o inalámbrica, una intranet de empresa o cualquier otro enlace de comunicación adecuado, incluyendo combinaciones de los mismos.

20 En algunas realizaciones, el nodo de red 130 puede ser un nodo de red central, que gestiona el establecimiento de sesiones de comunicación y otras diversas funcionalidades para los UE 110. Los ejemplos del nodo de red 130 pueden incluir centro de conmutación móvil (MSC), MME, pasarela de servicio (SGW), pasarela de red de datos por paquetes (PGW), operación y
25 mantenimiento (O&M), sistema de soporte de operaciones (OSS), SON, nodo

de posicionamiento (por ejemplo, centro de ubicación móvil de servicio
potenciado, E-SMLC), nodo de servidor de ubicación, nodo de MDT, etc. Los
UE 110 pueden intercambiar ciertas señales con el nodo de red 130 usando la
capa de estrato sin acceso (NAS). En la señalización de estrato sin acceso, las
5 señales entre los UE 110 y el nodo de red 130 se pueden pasar de forma
transparente a través de la red de acceso de radio. En algunas realizaciones,
los nodos de acceso de radio 120 pueden interaccionar con uno o más nodos
de red 130 a través de una interfaz inter-nodo.

Como se usa en el presente documento, el término "nodo de red" tiene
10 toda la amplitud de su significado ordinario y puede corresponder a cualquier
tipo de nodo de acceso de radio (o nodo de red de radio) o cualquier nodo de
red, que se pueda comunicar con un UE y/o con otro nodo de red en un
sistema de comunicación celular o móvil o inalámbrico. Ejemplos de nodos de
red son Nodo B, MeNB, SeNB, un nodo de red que pertenece a MCG o SCG,
15 estación base (BS), nodo de acceso de radio de radio de múltiples normas
(MSR) tal como BS de MSR, eNodo B, controlador de red, controlador de red
de radio (RNC), controlador de estación base (BSC), retransmisor, retransmisor
de control de nodo donante, estación transceptora base (BTS), punto de
acceso (AP), punto de transmisión, nodo de transmisión, RRU, RRH, nodo en
20 sistema de antenas distribuidas (DAS), nodo de red central (por ejemplo, MSC,
MME, etc.), O y M, OSS, red de autoorganización (SON), nodo de
posicionamiento (por ejemplo, E-SMLC), MDT, equipo de prueba, etc. A
continuación se describen realizaciones de ejemplo de un nodo de red con más
detalle con respecto a la figura 3.

25 En algunas realizaciones, el nodo de acceso de radio 120 puede ser un

nodo de acceso de radio distribuido. Los componentes del nodo de acceso de radio 120, y sus funciones asociadas, se pueden separar en dos unidades principales (o sub-nodos de red de radio) que se pueden denominar unidad central (CU) y unidad distribuida (DU). Son posibles diferentes arquitecturas de

5 nodo de red de radio distribuidas. Por ejemplo, en algunas arquitecturas, una DU se puede conectar a una CU a través de un enlace cableado o inalámbrico dedicado (por ejemplo, un cable de fibra óptica) mientras que en otras arquitecturas, una DU se puede conectar a una CU a través de una red de transporte. Asimismo, cómo se separan las diversas funciones del nodo de

10 acceso de radio 120 entre la(s) CU y la(s) DU puede variar dependiendo de la arquitectura elegida.

Los sistemas de comunicación inalámbrica ilustrativos son arquitecturas normalizadas por el proyecto de asociación de 3ª generación (3GPP). Un desarrollo basado en 3GPP, el más reciente, se denomina a menudo evolución

15 a largo plazo (LTE) de la tecnología de acceso de radio (RAT) del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS). Las diversas fases de desarrollo de las especificaciones del 3GPP se denominan ediciones. Desarrollos más recientes de la LTE se denominan a menudo LTE avanzada (LTE-A). La LTE (LTE-A) emplea una arquitectura móvil de radio conocida como

20 red de acceso de radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN) y una red central conocida como núcleo de paquetes evolucionado (EPC). Las estaciones base de tales sistemas se conocen como Nodos B evolucionados o potenciados (eNB) y proporcionan características de E-UTRAN tales como convergencia de datos por paquetes de plano de usuario/control de enlace de

25 radio/control de acceso al medio/protocolo de capa física

(PDCP/RLC/MAC/PHY) y terminaciones del protocolo de control de recursos de radio (RRC) de plano de usuario hacia los dispositivos de comunicación. Otros ejemplos de RAT comprenden los proporcionados por estaciones base de sistemas que se basan en tecnologías tales como WLAN y/o interoperabilidad mundial para acceso por microondas (WiMax). Una estación base puede proporcionar cobertura para una célula completa o un área de servicio de radio similar. Los elementos de red central incluyen entidad de gestión de movilidad (MME), pasarela de servicio (S-GW) y pasarela de paquetes (P-GW).

Un ejemplo de un sistema de comunicaciones adecuado es el concepto de 5G o NR. La arquitectura de red en NR puede ser similar a la de LTE-A. Las estaciones base de los sistemas de NR pueden conocerse como Nodos B de próxima generación (gNB). Los cambios a la arquitectura de red pueden depender de la necesidad para soportar diversas tecnologías de radio y de un soporte de calidad de servicio (QoS) más preciso, y algunos requisitos bajo demanda para niveles de QoS para soportar calidad de experiencia (QoE) del punto de vista del usuario. Asimismo, los servicios y aplicaciones conscientes de la red, y las redes conscientes del servicio y la aplicación pueden aportar cambios a la arquitectura. Estos están relacionados con los enfoques de red centrada en la información (ICN) y de red de entrega de contenido centrada en el usuario (UC-CDN). NR puede usar antenas de múltiples entradas - múltiples salidas (MIMO), muchas más estaciones base o nodos que la LTE (un así denominado concepto de célula pequeña), incluyendo macro sitios que operan en cooperación con estaciones más pequeñas y tal vez también emplean una diversidad de tecnologías de radio para una cobertura mejor y unas tasas de datos potenciadas.

Las redes futuras pueden utilizar virtualización de funciones de red (NFV) que es un concepto de arquitectura de red que propone virtualizar funciones de nodo de red en "bloques de construcción" o entidades que pueden conectarse o enlazarse operativamente entre sí para proporcionar servicios. Una función de red virtualizada (VNF) puede comprender una o más máquinas virtuales que ejecutan códigos de programa informático usando servidores de tipo convencional o general en lugar de hardware personalizado. También se puede utilizar almacenamiento de datos o computación en la nube. En comunicaciones de radio esto puede significar que se lleven a cabo operaciones de nodo, al menos parcialmente, en un servidor, anfitrión o nodo operacionalmente acoplado a una unidad de entrada de radio remota. También es posible que se distribuyan operaciones de nodo entre una pluralidad de servidores, nodos o anfitriones. Se debería entender también que la distribución del trabajo entre las operaciones de red central y las operaciones de estación base pueden diferir de las de la LTE o incluso ser inexistentes.

Una red central (CN) de 5G de ejemplo comprende entidades funcionales. La CN se conecta a un UE a través de la red de acceso de radio (RAN). Una UPF (función de plano de usuario) cuyo papel se denomina PSA (anclaje de sesión de PDU) puede ser responsable de reenviar tramas de ida y vuelta entre la DN (red de datos) y los túneles establecidos a través de la 5G hacia los UE que intercambian tráfico con la red de datos (DN). La UPF es controlada por una SMF (función de gestión de sesión) que recibe políticas desde una PCF (función de control de políticas). La CN también puede incluir una AMF (función de acceso y movilidad).

La figura 2 es un diagrama esquemático de un dispositivo inalámbrico de

ejemplo, el UE 110, de acuerdo con ciertas realizaciones. El UE 110 incluye un transceptor 210, un procesador 220, una memoria 230 y una interfaz de red 240. En algunas realizaciones, el transceptor 210 facilita transmitir señales inalámbricas a y recibir señales inalámbricas desde el nodo de acceso de radio 120 (por ejemplo, a través de un(os) transmisor(es) (Tx), un(os) receptor(es) (Rx) y una(s) antena(s)). El procesador 220 ejecuta instrucciones para proporcionar algunas o todas las funcionalidades descritas en el presente documento como proporcionadas por el UE 110, y la memoria 230 almacena las instrucciones ejecutadas por el procesador 220. En algunas realizaciones, el procesador 220 y la memoria 230 forman circuitería de procesamiento.

El procesador 220 puede incluir cualquier combinación adecuada de hardware para ejecutar instrucciones y manipular datos para realizar algunas o todas las funciones descritas de un dispositivo inalámbrico, tales como las funciones del UE 110 descritas en el presente documento. En algunas realizaciones, el procesador 220 puede incluir, por ejemplo, uno o más ordenadores, una o más unidades de procesamiento central (CPU), uno o más microprocesadores, uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), una o más matrices de puertas programables en campo (FPGA) y/u otra lógica.

La memoria 230 es generalmente operable para almacenar instrucciones, tales como un programa informático, software, una aplicación que incluye una o más de lógica, reglas, algoritmos, código, tablas, etc., y/u otras instrucciones que pueden ser ejecutadas por un procesador 220. Los ejemplos de la memoria 230 incluyen memoria informática (por ejemplo, memoria de acceso aleatorio (RAM) o memoria de solo lectura (ROM)), medios

de almacenamiento masivo (por ejemplo, un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (por ejemplo, un disco compacto (CD) o un disco de vídeo digital (DVD)), y/o cualquier otro dispositivo de memoria legible por ordenador y/o ejecutable por ordenador volátil o no volátil y no transitorio que
5 almacena información, datos y/o instrucciones que pueden ser usados por el procesador 220 del UE 110. Por ejemplo, la memoria 230 incluye código de programa informático que hace que el procesador 220 realice un procesamiento de acuerdo con el método descrito a continuación con referencia a la figura 9.

10 La interfaz de red 240 se acopla comunicativamente al procesador 220 y puede hacer referencia a cualquier dispositivo adecuado operable para recibir una entrada para el UE 110, enviar una salida desde el UE 110, realizar un procesamiento adecuado de la entrada o la salida o ambos, comunicarse con otros dispositivos, o cualquier combinación de los mismos. La interfaz de red
15 240 puede incluir hardware apropiado (por ejemplo, puerto, módem, tarjeta de interfaz de red, etc.) y software, incluyendo capacidades de conversión de protocolo y procesamiento de datos, para comunicarse a través de una red.

Otras realizaciones del UE 110 pueden incluir componentes adicionales más allá de los mostrados en la figura 2 que pueden ser responsables de
20 proporcionar ciertos aspectos de las funcionalidades del dispositivo inalámbrico, incluyendo cualquiera de las funcionalidades descritas en el presente documento y/o cualquier funcionalidad adicional (incluyendo cualquier funcionalidad necesaria para soportar los mecanismos de acuerdo con la divulgación objeto). Como un ejemplo, el UE 110 puede incluir dispositivos y
25 circuitos de entrada, dispositivos de salida y una o más unidades o circuitos de

sincronización, que pueden ser parte del procesador 220. Los dispositivos de entrada incluyen mecanismos para la entrada de datos en el UE 110. Por ejemplo, los dispositivos de entrada pueden incluir mecanismos de entrada, tales como un micrófono, elementos de entrada, una pantalla, etc. Los dispositivos de salida pueden incluir mecanismos para emitir datos en formato de audio, vídeo y/o copia impresa. Por ejemplo, los dispositivos de salida pueden incluir un altavoz, una pantalla, etc.

En algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico UE 110 puede comprender una serie de módulos configurados para implementar las funcionalidades del dispositivo inalámbrico descrito en el presente documento.

Se apreciará que los diversos módulos se pueden implementar como una combinación de hardware y software, por ejemplo, el procesador, la memoria y el/los transceptor(es) del UE 110 mostrados en la figura 2. Algunas realizaciones también pueden incluir módulos adicionales para soportar funcionalidades adicionales y/u opcionales.

La figura 3 es un diagrama esquemático de un nodo de acceso de radio 120 o un nodo de red 130 de ejemplo. El nodo de acceso de radio 120 o el nodo de red 130 de ejemplo puede incluir uno o más de un transceptor 310, un procesador 320, una memoria 330 y una interfaz de red 340. En algunas realizaciones, el transceptor 310 facilita transmitir señales inalámbricas a y recibir señales inalámbricas desde dispositivos inalámbricos, tales como el UE 110 (por ejemplo, a través de un(os) transmisor(es) (Tx), un(os) receptor(es) (Rx) y una(s) antena(s)). El procesador 320 ejecuta instrucciones para proporcionar algunas o todas las funcionalidades descritas en el presente documento como proporcionadas por el nodo de acceso de radio 120 o el nodo

de red 130, la memoria 330 almacena las instrucciones ejecutadas por el procesador 320. En algunas realizaciones, el procesador 320 y la memoria 330 forman circuitería de procesamiento. La interfaz de red 340 puede comunicar señales a componentes de red de extremo trasero, tales como una pasarela, un conmutador, un encaminador, Internet, una red telefónica pública conmutada (PSTN), nodos de red central o controladores de red de radio, etc.

El procesador 320 puede incluir cualquier combinación adecuada de hardware para ejecutar instrucciones y manipular datos para realizar algunas o todas las funciones descritas del nodo de acceso de radio 120 o el nodo de red 130, tales como las descritas en el presente documento. En algunas realizaciones, el procesador 320 puede incluir, por ejemplo, uno o más ordenadores, una o más unidades de procesamiento central (CPU), uno o más microprocesadores, uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), una o más matrices de puertas programables en campo (FPGA) y/u otra lógica.

La memoria 330 es generalmente operable para almacenar instrucciones, tales como un programa informático, software, una aplicación que incluye una o más de lógica, reglas, algoritmos, código, tablas, etc., y/u otras instrucciones que pueden ser ejecutadas por un procesador 320. Los ejemplos de la memoria 330 incluyen memoria informática (por ejemplo, memoria de acceso aleatorio (RAM) o memoria de solo lectura (ROM)), medios de almacenamiento masivo (por ejemplo, un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (por ejemplo, un disco compacto (CD) o un disco de vídeo digital (DVD)), y/o cualquier otro dispositivo de memoria legible por ordenador y/o ejecutable por ordenador volátil o no volátil y no transitorio que

almacena información. Por ejemplo, la memoria 330 incluye código de programa informático que hace que el procesador 320 realice un procesamiento de acuerdo con el método descrito a continuación con referencia a la figura 11.

5 En algunas realizaciones, la interfaz de red 340 se acopla comunicativamente al procesador 320 y se puede referir a cualquier dispositivo adecuado operable para recibir una entrada para el nodo de acceso de radio 120 o el nodo de red 130, enviar una salida desde el nodo de acceso de radio 120 o el nodo de red 130, realizar un procesamiento adecuado de la entrada o
10 la salida o ambas, comunicarse con otros dispositivos, o cualquier combinación de los anteriores. La interfaz de red 340 puede incluir hardware apropiado (por ejemplo, puerto, módem, tarjeta de interfaz de red, etc.) y software, incluyendo capacidades de conversión de protocolo y procesamiento de datos, para comunicarse a través de una red.

15 Otras realizaciones del nodo de acceso de radio 120 o el nodo de red 130 pueden incluir componentes adicionales más allá de los mostrados en la figura 3 que pueden ser responsables de proporcionar ciertos aspectos de las funcionalidades del nodo, incluyendo cualquiera de las funcionalidades descritas en el presente documento y/o cualquier funcionalidad adicional
20 (incluyendo cualquier funcionalidad necesaria para soportar las soluciones descritas en el presente documento). Los diversos tipos diferentes de nodos de acceso de radio o nodos de red pueden incluir componentes que tienen el mismo hardware físico pero configurados (por ejemplo, a través de programación) para soportar diferentes tecnologías de acceso de radio, o
25 pueden representar componentes físicos diferentes parcial o totalmente.

Procesadores, interfaces y memoria similares a los descritos con respecto a la figura 3 se pueden incluir en otros nodos (tales como el UE 110, el nodo de acceso de radio 120, etc.). Otros nodos pueden incluir opcionalmente o no incluir una interfaz inalámbrica (tal como el transceptor descrito en la figura 3).

En algunas realizaciones, el nodo de acceso de radio 120 o el nodo de red 130 puede comprender una serie de módulos configurados para implementar las funcionalidades del nodo de acceso de radio 120 o el nodo de red 130 descritos en el presente documento.

Se apreciará que los diversos módulos se pueden implementar como una combinación de hardware y software, por ejemplo, el procesador, la memoria y el/los transceptor(es) del nodo de acceso de radio 120 o el nodo de red 130 mostrados en la figura 3. Algunas realizaciones también pueden incluir módulos adicionales para soportar funcionalidades adicionales y/u opcionales.

Antes de hacer referencia a las figuras 9 a 16 y describir los métodos para controlar un servicio de posicionamiento de acuerdo con algunas realizaciones de la divulgación objeto, se proporcionará alguna información de antecedentes y aspectos en relación con la divulgación objeto.

En diversos escenarios (por ejemplo, escenarios de arcén), la red se puede congestionar debido a ciertas condiciones en el entorno. Por ejemplo, en el caso de un escenario de V2X, tales condiciones pueden surgir en el caso de un tráfico vial altamente congestionado debido a un accidente, u ondas de choque y atascos fantasma, como se ilustra en la figura 4. Como se muestra en la figura 3, en un escenario de arcén, un tráfico de carretera congestionado debido a un accidente, haciendo que servicios de red tales como servicios de

posicionamiento usados por el dispositivo de usuario 420 (por ejemplo, un vehículo) se degraden debido a congestión de red. La razón es que tales sucesos inesperados producen una tasa significativamente aumentada de mensajes (por ejemplo, mensajes del sistema de transporte inteligente (ITS) tales como mensajes de consciencia cooperativa (CAM) y mensajes de notificación ambiental descentralizada (DENM)) que son transmitidos por vehículos a través de SL y UL. Como consecuencia, se podrían congestionar los recursos a través de SL y/o Uu. La congestión debida al tráfico de datos aumentado puede tener un impacto sobre los servicios de posicionamiento (por ejemplo) de tal modo que la transmisión de mensajes o señales de referencia en relación con el posicionamiento se puede retardar o incluso descartarse, lo que a su vez degrada la QoS de posicionamiento, principalmente en términos de latencia y precisión.

Las especificaciones de 3GPP no proporcionan mecanismos en relación con una degradación de técnicas de posicionamiento o servicios de posicionamiento en relación con técnicas de posicionamiento debido a congestión de red. Específicamente, la entidad de red central que controla las técnicas de posicionamiento o los servicios de posicionamiento (es decir, función de gestión de ubicación (LMF)) no tiene ninguna información de las condiciones de red, por ejemplo, en términos de congestión o carga de tráfico de comunicación. Las soluciones anteriores se refieren a la integridad de GNSS y proponen la detección asistida por UE de amenazas a sistemas de GNSS y la señalización de datos de asistencia. Sin embargo, las soluciones anteriores no consideran el problema de congestión de red tal como a través de UL/DL o SL que dificultaría la disponibilidad y/o QoS/integridad de los servicios

de posicionamiento.

La divulgación objeto proporciona mecanismos para controlar un servicio de posicionamiento para lograr integridad y precisión de posicionamiento. La divulgación objeto aborda la deficiencia de la degradación sutil de la QoS de posicionamiento dependiente de RAT en escenarios de red congestionada. Los mecanismos para controlar un servicio de posicionamiento de acuerdo con la divulgación objeto habilitan que los UE sigan realizando posicionamiento hasta un cierto grado (es decir, QoS de posicionamiento) en lugar de fallar completamente, por ejemplo, basándose en advertencias proactivas/reactivas establecidas por la red.

En general, se notifica a los UE para disponibilidad y continuidad de QoS para posicionamiento y se descarga tráfico en al menos uno de UL, DL o SL dinámicamente dependiendo de las condiciones de congestión/carga en la red. Más específicamente, los mecanismos de acuerdo con la divulgación objeto incluyen uno o más de los siguientes elementos.

La figura 5 ilustra elementos generales de los mecanismos en un escenario de arcén. Como se ilustra en la figura 5, la red 510 ha de proporcionar un primer mensaje 540 (por ejemplo, datos de asistencia) al/a los dispositivo(s) de usuario 520. El primer mensaje se refiere a una degradación de una primera técnica de posicionamiento (por ejemplo, técnica de posicionamiento dependiente de RAT) en relación con el servicio de posicionamiento usado por el/los dispositivo(s) de usuario 520. Además, el primer mensaje puede comprender una indicación que indica que ciertos requisitos de QoS de posicionamiento (por ejemplo, latencia, TTA de afectación, precisión) para un método de posicionamiento específico (es decir,

un servicio de posicionamiento específico o una técnica de posicionamiento específica) se pueden no garantizar en un cierta área y/o durante un cierto tiempo. Adicionalmente, o como alternativa, el primer mensaje puede comprender una indicación (por ejemplo, una advertencia) que indica que se puede garantizar una QoS limitada (por ejemplo, precisión o latencia dentro de un cierto intervalo, o por encima/por debajo del umbral). En otras palabras, la red 510 transmite una advertencia al/a los dispositivo(s) de usuario 520 a través del primer mensaje 540 que indica que no se puede cumplir la QoS de posicionamiento debido a la congestión de red.

10 Por ejemplo, como se ilustra en la figura 5, la red 510 (por ejemplo, una estación base tal como el nodo de red 120A de la figura 1 o la LMF) proporciona el primer mensaje 540 (por ejemplo, datos de asistencia) al/a los dispositivo(s) de usuario 520 (por ejemplo, un UE en un vehículo que circula por una carretera, que se aproxima a una congestión 530). El primer mensaje 15 540 se refiere a una técnica de posicionamiento dependiente de RAT e indica una posible degradación de la técnica de posicionamiento dependiente de RAT que está relacionada con un servicio de posicionamiento. El servicio de posicionamiento es usado por el/los dispositivo(s) de usuario 520 para determinar una posición del/los dispositivo(s) de usuario 520. Como se muestra 20 en el ejemplo, el primer mensaje 540 puede indicar al/a los dispositivo(s) de usuario 520 que hay una congestión 530 por delante del/los dispositivo(s) de usuario 520, por ejemplo, en 1 kilómetro. El primer mensaje 540 también puede indicar que no se puede garantizar la QoS de posicionamiento debido a la congestión 530 en una cierta área. El área se puede definir como una lista de 25 puntos de transmisión y recepción (TRP) y/o identificadores (ID) de unidad de

arcén (RSU).

Además, el primer mensaje 540 puede incluir información de recomendación. La información de recomendación proporciona una indicación al/a los dispositivo(s) de usuario 520 de que está o no está disponible al menos una técnica de posicionamiento (por ejemplo, la técnica de posicionamiento dependiente de RAT). La información de recomendación también puede indicar una (falta de) disponibilidad en una cierta área y/o durante un cierto tiempo. Como se muestra en el ejemplo, el primer mensaje puede indicar una segunda técnica de posicionamiento (por ejemplo, una técnica de posición independiente de RAT) a la que el/los dispositivo(s) de usuario 520 puede(n) conmutar para evitar que se degrade el posicionamiento basándose en la primera técnica de posicionamiento (por ejemplo, la técnica de posicionamiento dependiente de RAT).

Por ejemplo, como se ilustra en la figura 5, el primer mensaje 540 incluye una recomendación para conmutar a un servicio de posicionamiento independiente de RAT. La recomendación se puede usar en un caso en el que es necesario soportar diferentes capacidades del/de los dispositivo(s) de usuario 520. Los ejemplos de la(s) segunda técnica(s) de posicionamiento incluyen métodos basados en Uu (por ejemplo, diferencia de tiempo de llegada de enlace descendente - TDoA de DL, tiempo de ida y vuelta de múltiples células - RTT múltiple, ángulo de llegada de enlace ascendente - AoA de UL, etc.), métodos basados en SL, GNSS, otras técnicas independientes de RAT (por ejemplo, sensor de movimiento, Bluetooth, etc.). A este respecto, la red 510 (por ejemplo, la LMF) también puede determinar qué técnica de posicionamiento específica usar en caso de métodos basados en Uu. Por

ejemplo, la red 510 puede indicar que se ha de preferir el método de RTT frente al TDoA de DL.

En algunos ejemplos específicos, la red 510 puede proporcionar el primer mensaje 540 al/a los dispositivo(s) de usuario 520, que indica que "Hay
5 un accidente de carretera más adelante, con un alto número de solicitudes de posicionamiento en la red debido a tráfico congestionado. No se puede satisfacer la latencia de las técnicas de posicionamiento basadas en Uu, por ejemplo, múltiples RTT. En su lugar, conmute a técnicas de posicionamiento basadas en SL o independientes de RAT". Es decir, la red 510 proporciona
10 información al/a los dispositivo(s) de usuario 520 que indica una degradación en relación con las técnicas de posicionamiento basadas en Uu, que indica una cierta área (por ejemplo, por delante del/los dispositivo(s) de usuario 520 a lo largo de la carretera) en la que la degradación puede existir posiblemente, y que proporciona información de recomendación en relación con las técnicas de
15 posicionamiento basadas en SL o independientes de RAT a las que pueden conmutar el/los dispositivo(s) de usuario 520.

Basándose en el primer mensaje 540 (por ejemplo, la advertencia, la indicación de la degradación, etc.), el/los dispositivo(s) de usuario 520 puede(n) controlar el servicio de posicionamiento o el uso del servicio de
20 posicionamiento basándose en el primer mensaje 540. Por ejemplo, el/los dispositivo(s) de usuario 520 puede(n) aplazar transmitir una transmisión de solicitud de posicionamiento en relación con la primera técnica de posicionamiento, aplazar intercambiar mensajes relacionados con posicionamiento en relación con la primera técnica de posicionamiento, reducir
25 un número de la transmisión de solicitud de posicionamiento para el servicio de

posicionamiento, reducir un número de los mensajes relacionados con posicionamiento de intercambio para el servicio de posicionamiento y/o conmutar a la segunda técnica de posicionamiento o un servicio de posicionamiento en relación con la segunda técnica de posicionamiento
5 recomendada por la red 510, evitando de ese modo el impacto sobre el posicionamiento debido a la congestión 530 (por ejemplo, latencia de red) y ayudar a descargar el tráfico congestionado.

La figura 6 ilustra elementos generales adicionales de los mecanismos en el escenario de arcén. Como se ilustra en la figura 6, el/los dispositivo(s) de usuario 620 proporciona(n) un segundo mensaje que incluye información de
10 estado de congestión con respecto a una o más métricas de rendimiento de red en relación con congestión a la red 610 (por ejemplo, una indicación acerca de una congestión de red que tiene un impacto sobre la QoS de posicionamiento). Es decir, el/los dispositivo(s) de usuario 620 indica(n) a la red 620 que la
15 primera técnica de posicionamiento (por ejemplo, la técnica de posicionamiento dependiente de RAT) o el servicio de posicionamiento en relación con la primera técnica de posicionamiento puede estar sujeto a la degradación. Por ejemplo, el/los dispositivo(s) de usuario 620 puede(n) proporcionar el segundo mensaje 640 (por ejemplo, datos de asistencia) a la red 610, incluyendo
20 información de estado de congestión que indica tráfico pesado/congestión en SL que tiene un impacto sobre la QoS de posicionamiento. El segundo mensaje 640 también puede proporcionar información adicional tal como que ciertos indicadores clave de rendimiento (KPI) requeridos para la primera técnica de posicionamiento o el servicio de posicionamiento no son alcanzables debido a
25 tráfico pesado/congestión.

Los KPI ilustrativos que pueden ayudar a identificar diferentes sucesos de integridad incluyen uno o más de límite de alerta (es decir, el error más grande permitido para una operación segura), tiempo de alerta (TTA) (es decir, el tiempo transcurrido admisible máximo desde el inicio de un fallo de posicionamiento hasta que el dispositivo de usuario anuncia la alerta), riesgo de integridad (TR) (es decir, la probabilidad máxima de proporcionar una señal que está fuera de tolerancia sin advertencia en un período de tiempo dado) y nivel de protección (PL) (es decir, la cota de error estadístico calculado para garantizar que la probabilidad de que el error de posición absoluto supere dicho número sea menor que o igual al riesgo de integridad objetivo).

La indicación (por ejemplo, una advertencia) proporcionada por el/los dispositivo(s) de usuario 620 a la red 610 puede desencadenar que la red 610 proporcione el primer mensaje 540 mostrado en la figura 5 (por ejemplo, los datos de asistencia) al/a los dispositivo(s) de usuario 620, lo que indica que se pueden no garantizar ciertos requisitos de QoS de posicionamiento para la primera técnica de posicionamiento, como se ilustra en la figura 5.

En principio, los mecanismos de acuerdo con la divulgación objeto proporcionan dos formas diferentes de desencadenar la provisión del primer mensaje en relación con una degradación de una técnica de posicionamiento específica a un(os) dispositivo(s) de usuario. La primera forma (denominada reactiva en el presente documento) incluye la red (por ejemplo, la LMF y/o gNB) para observar que las técnicas de posicionamiento específicas pueden estar sujetas a la degradación. Por ejemplo, la red puede observar que la QoS de posicionamiento (por ejemplo, QoS de posicionamiento basada en RAT usando UL, DL o SL) no se puede cumplir para cierta cantidad/tasa de

solicitudes de posicionamiento en una cierta área (por ejemplo, una cierta célula), no se cumplen los KPI de integridad de posicionamiento, o muchos mensajes rechazados/de error en relación con el posicionamiento. La razón de la degradación observada de la técnica de posicionamiento específica no es
5 debida solo a la congestión, sino que también puede ser debida a interferencias intencionadas, ataques, etc.

La segunda forma (denominada proactiva en el presente documento) incluye el/los dispositivo(s) de usuario para informar a la red (por ejemplo, el gNB y/o LMF) con el segundo mensaje acerca de la posible degradación de la
10 técnica de posicionamiento específica. Por ejemplo, el/los dispositivo(s) de usuario puede(n) informar a la red acerca de la congestión de tráfico de red en SL (como se ilustra en la figura 6). En otro ejemplo, dentro de la red, el gNB puede informar a la LMF acerca de la congestión de tráfico de red en al menos uno de SL, UL o DL. En respuesta, la red (por ejemplo, el gNB y/o LMF) puede
15 emitir el primer mensaje en relación con la degradación (es decir, la advertencia) basándose en la suposición/predicción de que la congestión de tráfico de red afectaría con el tiempo a la QoS/integridad de posicionamiento.

Haciendo referencia a la figura 7, a continuación se describirán elementos generales del mecanismo reactivo de acuerdo con la divulgación
20 objeto en el escenario de arcén.

Como se ha descrito anteriormente, en el mecanismo reactivo, la red envía un primer mensaje 740 (por ejemplo, datos de asistencia) en relación con una degradación de una primera técnica de posicionamiento basándose en observaciones y/o indicaciones de que la primera técnica de posicionamiento
25 puede estar sujeta a la degradación. Por ejemplo, un nodo de red (por ejemplo,

el gNB 725A o la LMF 720) de la red desencadena el envío del primer mensaje 740 al/a los dispositivo(s) de usuario 710 (por ejemplo, los UE) basándose en observaciones del nodo de red y/o indicaciones desde el/los dispositivo(s) de usuario, otros nodos de red (por ejemplo, los gNB 725A, 725B) de la red u otros
5 elementos de red (por ejemplo, RSU, unidades de referencia de posicionamiento - PRU) con respecto a solicitudes de posicionamiento, tal como con respecto a QoS de posicionamiento y/o integridad de posicionamiento no satisfecha.

De acuerdo con el mecanismo reactivo, la LMF 720 determina que no se
10 satisface la QoS de posicionamiento y/o la integridad de posicionamiento para un número de solicitudes (por ejemplo, un número de solicitudes que superan un umbral predeterminado), en una cierta área (por ejemplo, en una célula tal como Célula X, o en una lista de células), por cierta técnica de posicionamiento. Por ejemplo, la LMF 720 puede determinar que, en la célula
15 X, más específicamente en una célula con un ID de célula específico, la QoS de posicionamiento de un número de solicitudes de posicionamiento supera un umbral predeterminado (por ejemplo, el 70 por ciento de las solicitudes de posicionamiento) no se satisficieron. Como se describe, el nodo de red (por ejemplo, la LMF 720) puede configurar uno o más umbrales que se van a usar
20 en la determinación. Los umbrales se pueden referir a un número o tasa de solicitudes de posicionamiento rechazadas o no conseguidas a lo largo del tiempo, área, etc. Una razón por la que no se satisface el número de solicitudes de posicionamiento (es decir, la razón que causa la degradación de la técnica de posicionamiento) puede estar relacionada con congestión (por ejemplo,
25 congestión 730) que evita la transmisión oportuna de señales o mensajes

relacionados con posicionamiento en UL o DL, pero también interferencias intencionadas, ataques, etc.

Como alternativa, o adicionalmente, el mecanismo reactivo puede incluir el/los dispositivo(s) de usuario 710 y/o los nodos de red (por ejemplo, el gNB 725A, 725B) para determinar que no se satisface la QoS de posicionamiento y/o la integridad de posicionamiento (por ejemplo, para el posicionamiento en al menos uno de SL, UL o DL) para un número (o tasa) de solicitudes de posicionamiento (es decir, solicitudes de posicionamiento enviadas, recibidas o implicadas) en una cierta área (por ejemplo, en la célula X, en una lista de células, o una zona fuera de cobertura). El/los dispositivo(s) de usuario 710 y el gNB 725A, 725B pueden usar un umbral predeterminado para determinar que no se satisface el número de solicitudes de posicionamiento. Como anteriormente, la razón por la que no se satisface el número de solicitudes de posicionamiento puede estar relacionada con congestión (por ejemplo, congestión 730) que evita la transmisión oportuna de señales o mensajes relacionados con posicionamiento en al menos uno de SL, UL o DL, pero también interferencias intencionadas, ataques, etc.

Además, en respuesta a la determinación, el/los dispositivo(s) de usuario 710 y/o el gNB 725A, 725B informan a la LMF 720 acerca de la degradación de la técnica de posicionamiento (por ejemplo, la primera técnica de posicionamiento) usada actualmente para el servicio de posicionamiento. Por ejemplo, el gNB 725A, 725B puede informar a la LMF 720 a través del protocolo NRPPa, tras una solicitud por la LMF 720 o de forma no solicitada. El/los dispositivo(s) de usuario 710 puede(n) informar a la LMF 720 enviando el segundo mensaje (por ejemplo, datos de asistencia) a través de LPP a LMF (es

decir, a través del protocolo LPP), tras una solicitud por la LMF 720 o de forma no solicitada. Como alternativa, el/los dispositivo(s) de usuario 710 también puede(n) informar a la LMF 720 a través del gNB 725A (es decir, el gNB que atiende al dispositivo de usuario). Más específicamente, el/los dispositivo(s) de usuario 710 informa(n) en primer lugar al gNB 725A a través del protocolo de RRC (por ejemplo, enviando el segundo mensaje), indicando opcionalmente congestión de SL (por ejemplo, informando de relación de canal ocupado, CBR). A su vez, el gNB 725A indica la información recibida desde el/los dispositivo(s) de usuario 710 a la LMF 720 a través del protocolo NRPPa (por ejemplo, enviando el tercer o el cuarto mensaje).

El primer mensaje 740 (por ejemplo, los datos de asistencia) enviado por la LMF 720 hacia el/los dispositivo(s) de usuario 710 indica la degradación de la técnica de posicionamiento del servicio de posicionamiento, haciendo que el/los dispositivo(s) de usuario 710 controle(n) el servicio de posicionamiento basándose en el primer mensaje. Por ejemplo, el primer mensaje 740 puede informar al/a los dispositivo(s) de usuario 710 acerca de la congestión. En un ejemplo, el primer mensaje 740 indica que la QoS de posicionamiento para la técnica de posicionamiento (por ejemplo, posicionamiento de TDoA de UL) no se puede garantizar en la cierta área (por ejemplo, la Célula X). Adicionalmente, o como alternativa, el primer mensaje 740 puede comprender una indicación (por ejemplo, una advertencia) que indica que se puede garantizar una QoS limitada (por ejemplo, precisión o latencia dentro de un cierto intervalo, o por encima/por debajo del umbral). El primer mensaje 740 también puede comprender una indicación (por ejemplo, una recomendación) para conmutar a una técnica de posicionamiento diferente (por ejemplo, técnica

de posicionamiento basada en SL, técnica de posicionamiento independiente de RAT). En respuesta a recibir la indicación para conmutar, el/los dispositivo(s) de usuario 710 puede(n) controlar el servicio de posicionamiento para conmutar a la técnica de posicionamiento diferente.

- 5 Haciendo referencia a la figura 8, a continuación se describirán elementos generales del mecanismo proactivo de acuerdo con la divulgación objeto en el escenario de arcén.

Como se ha descrito anteriormente, en el mecanismo proactivo, la red envía un primer mensaje 840 (por ejemplo, datos de asistencia) en relación con una degradación de la técnica de posicionamiento (por ejemplo, la primera técnica de posicionamiento) en relación con el servicio de posición usado por el dispositivo de usuario basándose en observaciones y/o indicaciones de que la técnica de posicionamiento puede estar sujeta a la degradación. Por ejemplo, un nodo de red (por ejemplo, la LMF 820) de la red desencadena el envío del primer mensaje 840 al/a los dispositivo(s) de usuario 810A (por ejemplo, los UE) basándose en observaciones del nodo de red y/o indicaciones desde el/los dispositivo(s) de usuario, otros nodos de red (por ejemplo, los gNB 825A, 825B) de la red, u otros elementos de red (por ejemplo, RSU, PRU, etc.) con respecto a la congestión de tráfico de red en al menos uno de UL, DL o SL.

- 20 El primer mensaje 840 (por ejemplo, datos de asistencia) enviado por la LMF 720 hacia el/los dispositivo(s) de usuario 810A indica la degradación de la técnica de posicionamiento, haciendo que el/los dispositivo(s) de usuario 810A controle(n) el servicio de posicionamiento basándose en el primer mensaje 840. Por ejemplo, el primer mensaje 840 puede informar al/a los dispositivo(s) de usuario 810A acerca del estado de congestión. En un ejemplo, el primer
- 25

mensaje 840 indica que la QoS de posicionamiento para la técnica de posicionamiento (por ejemplo, posicionamiento de TDoA de SL) no se puede garantizar en la cierta área (por ejemplo, la Célula X). Adicionalmente, o como alternativa, el primer mensaje 840 puede comprender una indicación (por ejemplo, una advertencia) que indica que se puede garantizar una QoS limitada (por ejemplo, precisión o latencia dentro de un cierto intervalo, o por encima/por debajo del umbral). El primer mensaje 840 puede comprender también una indicación (por ejemplo, una información de recomendación) para conmutar a una técnica de posicionamiento diferente (por ejemplo, técnica de posicionamiento basada en Uu o independiente de RAT). En respuesta a recibir la indicación para conmutar, el/los dispositivo(s) de usuario 810A puede(n) controlar el servicio de posicionamiento para conmutar a la técnica de posicionamiento diferente.

De acuerdo con el mecanismo proactivo, el/los UE 810B y/o el/los nodo(s) de red (por ejemplo, los gNB 825A, 825B) transmiten un segundo mensaje 850 (por ejemplo, datos de asistencia) a la LMF 820. El segundo mensaje 850 incluye información de estado de congestión de al menos uno de UL, DL o SL, por ejemplo, con respecto a una o más métricas de rendimiento de red en relación con congestión, tales como retardo, caudal, latencia, tasa de pérdida de paquetes, densidad de usuario (por ejemplo, número de UE por célula), número/tasa de recursos de radio ocupados, interferencia medida a lo largo de recursos, aparición de ciertos sucesos (predefinidos), etc. En algunos ejemplos, las métricas de rendimiento de red se pueden asociar con una o más técnicas de posicionamiento o uno o más servicios de posicionamiento en relación con técnicas de posicionamiento, por ejemplo, número de usuarios por

cierta área que solicitan posicionamiento dentro de un cierto período de tiempo (por ejemplo, dentro de los últimos X segundos/minutos, etc.) o latencia promedio de solicitudes de posicionamiento en un cierto período de tiempo (por ejemplo, en los últimos X minutos, etc.).

- 5 Como alternativa, o adicionalmente, el/los UE 810B y/o el/los nodo(s) de red (por ejemplo, los gNB 825A, 825B) puede(n) informar a la LMF 820 acerca de varias métricas predefinidas en relación con la congestión de SL, tal como la relación de canal ocupado (CBR) de SL o la relación de ocupación de canal (CR) de SL a través del segundo mensaje 850. Por ejemplo, el/los UE 810B
- 10 puede(n) transmitir el segundo mensaje 850 (por ejemplo, datos de asistencia) al/a los nodo(s) de red (por ejemplo, el gNB 825B) para indicar congestión de SL en una cierta área (por ejemplo, en la célula X) y que la CBR de SL supera un cierto umbral (por ejemplo, CBR de SL > 0,8). El/los nodo(s) de red (por ejemplo, el gNB 825B) puede(n) transmitir el segundo mensaje 850 recibido
- 15 desde el/los UE 810B, o datos derivados basándose en el segundo mensaje 850, a la LMF 820.

- En el mecanismo proactivo, el/los nodo(s) de red (por ejemplo, los gNB 825A, 825B) puede(n) solicitar proporcionar el segundo mensaje 850 desde el/los UE 810A, 810B. Por ejemplo, el gNB 825B puede solicitar al UE 810B
- 20 que proporcione información en relación con la congestión, tal como que el UE 810B informa de la CBR o la CR al gNB 825B. En respuesta a recibir el segundo mensaje 850, el/los nodo(s) de red (por ejemplo, los gNB 825A, 825B) reenvía(n) el segundo mensaje 850, o la información en relación con la congestión, a la LMF 820 (por ejemplo, a través de señalización de NRPPa).
- 25 En el mecanismo proactivo, el/los UE 810A, 810B puede(n), como alternativa o

adicionalmente, informar de tal información a la LMF 820 directamente (por ejemplo, a través de LPP). El/los UE 810A, 810B puede(n) informar a la LMF 820, a petición o de forma no solicitada. El segundo mensaje 850 es enviado por el/los UE 810A, 810B y/o el/los gNB 825A, 825B solo si una o más de las

5 métricas llegan por debajo/por encima de ciertos valores (pre)configurados por la red. Por ejemplo, como se ilustra en la figura 8, el UE 810B puede informar a la LMF acerca de la CBR de SL si el UE 810B determinó que la CBR de SL está por encima de un valor (pre)configurado de 0,8 (es decir, CBR de SL > 0,8).

10 Elementos generales adicionales de los mecanismos de acuerdo con la divulgación objeto incluyen que la red (por ejemplo, LMF) determina e informa a los usuarios (es decir, dispositivos de usuario, UE) en y alrededor de una cierta área (por ejemplo, una célula) y células vecinas, así como las entidades de red correspondientes (por ejemplo, gNB) con el primer mensaje (por ejemplo, datos

15 de asistencia). El primer mensaje puede indicar, por ejemplo, una o más de las siguientes: una lista de una o más técnicas de posicionamiento (por ejemplo, servicios de posicionamiento en relación con una o más técnicas de posicionamiento) que no están disponibles o no se recomiendan en una cierta área para un cierto tiempo. Por ejemplo, una DL-TDoA no es posible en una

20 cierta área (por ejemplo, una célula) durante un cierto tiempo (por ejemplo, los siguientes 10 minutos) debido a una congestión fuerte en el tráfico de DL. O la lista puede indicar una o más técnicas de posicionamiento alternativas (por ejemplo, servicios de posicionamiento en relación con una o más técnicas de posicionamiento alternativas), tales como conmutación a técnicas basadas en

25 SL o independientes de RAT (por ejemplo, GNSS), que están disponibles en

una cierta área durante un cierto tiempo. La red (es decir, LMF) puede enviar el primer mensaje a los UE a través de señalización de radiodifusión, multidifusión o unidifusión dedicada.

La razón por la que las técnicas de posicionamiento no están disponibles o no se recomiendan puede ser la congestión, evitando la transmisión oportuna de mensajes relacionados con el posicionamiento, pero también una fuente de interferencia externa que evita la recepción con éxito de PRS de DL. De forma similar, un atacante puede interferir de forma intencionada con transmisiones de PRS de DL, produciendo mediciones de posicionamiento inexactas. De acuerdo con los mecanismos de la divulgación objeto, si se informa a LMF de tales observaciones en relación con las ciertas técnicas de posicionamiento, entonces LMF puede guiar a los UE a técnicas de posicionamiento alternativas, por ejemplo, conmutación desde técnicas de posicionamiento basadas en Uu a independientes de RAT o SL.

De acuerdo con los mecanismos de la divulgación objeto, tras recibir el primer mensaje (por ejemplo, datos de asistencia, una indicación de aviso) desde la red, el/los UE realiza(n) uno o más de los siguientes, basándose en el contenido del primer mensaje. Por ejemplo, el/los UE puede(n) aplazar o reducir las solicitudes de posicionamiento originadas en el móvil (MO-LR) o el intercambio de mensajes relacionados con el posicionamiento asociados con las sesiones de posicionamiento nuevas o en curso, utilizando la técnica de posicionamiento indicada (por ejemplo, posicionamiento basado en UL, o basado en DL) que se espera que adolezca de integridad de QoS y/o posicionamiento (es decir, la técnica de posicionamiento indicada por el primer mensaje). El/los UE puede(n) aplazar o reducir la MO-LR, etc., al menos

durante el cierto tiempo, distancia u otros umbrales indicados en el primer mensaje.

Como alternativa, el/los UE también puede(n) utilizar técnicas de posicionamiento recomendadas o alternativas que son diferentes de las indicadas como que adolecen de QoS y/o integridad de posicionamiento (por ejemplo, utilizar posicionamiento basado en SL o técnicas de posicionamiento independientes de RAT si se basan en UL, o se indica que el posicionamiento basado en DL adolece de QoS de posicionamiento), al menos para el cierto tiempo, distancia u otros umbrales asociados con la QoS y/o integridad de posicionamiento reducida (es decir, el tiempo, la distancia u otros umbrales indicados en el primer mensaje).

Otros elementos generales de los mecanismos de acuerdo con la divulgación objeto incluyen la selección de UE para indicación de congestión/QoS de posicionamiento. Es decir, para evitar indicaciones no solicitadas acerca de congestión/QoS de posicionamiento enviadas desde los UE a la red (que pueden crear congestión adicional en la red), se utilizan uno o más de los siguientes.

En una primera variante, la red puede seleccionar e indicar uno o más UE (o grupo de UE) en una cierta área para informar de congestión de red y/o QoS de posicionamiento. La selección de los uno o más UE para informar de la congestión de red se puede hacer basándose en la tara mínima provocada por el informe de congestión. Por ejemplo, el/los UE con concesiones de UL dedicadas se puede(n) seleccionar para usar tales recursos de UL para informar de congestión. En tal caso, LMF puede emitir un nuevo elemento de información (IE) a través de NRPPa como parte de los procedimientos de NG-

RAN que solicita del gNB que atiende al área en la que se identifica la congestión para identificar los uno o más UE con recursos de UL dedicados. La LMF puede solicitar entonces de los uno o más UE que informen de congestión de red y/o QoS de posicionamiento.

- 5 En una segunda variante, la selección de los uno o más UE se puede hacer basándose en la tara de recursos de SL mínima. En este caso, la LMF puede seleccionar el UE que ya está emitiendo un mensaje de radiodifusión de SL, de tal modo que no hay tara adicional en la radiodifusión de SL provocada por el UE que informa de congestión a otros UE pares a través de SL.
- 10 En una tercera variante, la selección de los uno o más UE se puede hacer basándose en la posición actual de los UE (considerando que esta información sigue estando disponible y aún no está corrompida). En algunos ejemplos, se pueden usar algoritmos de agrupamiento (por ejemplo, agrupamiento de k medias) que permiten dividir el área congestionada en un
- 15 cierto número de subáreas (por ejemplo, k agrupamientos en caso de agrupamiento de k medias), y entonces un UE por subárea (por ejemplo, para agrupación de k medias, para cada una de las k agrupaciones, se puede seleccionar el UE más cercano al centroide de agrupación o centro de agrupación de la agrupación respectiva). En algunos ejemplos, el área
- 20 congestionada se puede dividir por TRP o por gNB, etc. En otros ejemplos, dividir el área congestionada se puede hacer por zona de cobertura inalámbrica de los usuarios (por ejemplo, determinado por densidad de usuarios y ubicaciones gruesas).

 Cuando el/los UE proporciona(n) la indicación de congestión/QoS de
25 posicionamiento a la red, el/los UE puede(n) anunciar también la indicación de

congestión/QoS de posicionamiento en SL (a través de mensaje de radiodifusión). Esto permite que otros UE en la SL reciban la indicación de congestión/QoS de posicionamiento de tal modo que también se informa a estos UE acerca de experimentar una reducción de congestión de red. La
5 indicación también se puede basar en la recepción de un acuse de recibo (ACK) de la red, es decir, cuando el UE envía una indicación a la red, la red puede enviar un mensaje de ACK de radiodifusión de DL o un mensaje de ACK de multidifusión de DL, de tal modo que los otros UE que reciben este ACK no envían también otra indicación a la red.

10 A continuación, se describirán métodos ilustrativos para controlar un servicio de posicionamiento de acuerdo con algunas realizaciones de la divulgación objeto.

La figura 9 ilustra un diagrama de flujo de un método 900 para controlar un servicio de posicionamiento de acuerdo con algunas realizaciones. El
15 método 900 es realizado por un dispositivo de usuario (por ejemplo, equipo de usuario (UE)), o por un aparato para su uso en un dispositivo de usuario. Por ejemplo, el dispositivo de usuario se puede representar mediante uno cualquiera de los dispositivos inalámbricos, tales como los UE 110A-110B de la red inalámbrica 100 como se ha descrito anteriormente con referencia a la
20 figura 1, o el dispositivo inalámbrico 110 como se ha descrito anteriormente con referencia a la figura 2.

El dispositivo de usuario 110 se conecta a, y es atendido por, la red 100. Más específicamente, el dispositivo de usuario 110 se ubica en un área (es decir, una célula 115) atendida por la estación base (por ejemplo, los gNB
25 120A, 120B) y usa servicios tales como un servicio de posicionamiento en

relación con una técnica de posicionamiento. La técnica de posicionamiento puede ser proporcionada o soportada por la red 100. Por ejemplo, la red 100 puede incluir un nodo de red (por ejemplo, el nodo de red 130) o una función de red, que proporciona una función de gestión de ubicación (LMF). La LMF es la entidad de red en la red central de 5G (5GC) que soporta la funcionalidad tal como determinación de ubicación para un UE, mediciones de ubicación de enlace descendente o una estimación de ubicación a partir del UE, mediciones de ubicación de enlace ascendente a partir de la RAN de NG y datos de asistencia no asociados con UE a partir de la RAN de NG.

10 Por ejemplo, la técnica de posicionamiento puede comprender una técnica de posicionamiento dependiente de RAT (por ejemplo, TDoA de DL, AoD, TDoA de UL, múltiples RTT, TDoA SL, RTT de SL, etc.).

En el bloque 920, el dispositivo de usuario recibe un primer mensaje (por ejemplo, datos de asistencia) desde la red. El primer mensaje indica, o está relacionado con, una degradación de una técnica de posicionamiento (también denominada primera técnica de posicionamiento) en relación con el servicio de posicionamiento. La degradación de la técnica de posicionamiento puede ser provocada por una congestión en la red, por ejemplo, debido a un número (muy alto) de solicitudes en relación con la técnica de posicionamiento. Otras razones que pueden provocar la degradación incluyen interferir de forma intencionada, atacar, etc., la red. El primer mensaje se puede recibir desde la red a través de señalización de radiodifusión, multidifusión o unidifusión dedicada. De acuerdo con algunos ejemplos, que se describirán con más detalle a continuación, el primer mensaje se puede recibir desde un nodo de red (por ejemplo, la LMF) de la red. En este caso, el primer mensaje se recibe a

15

20

25

través del protocolo LPP. De acuerdo con algunos otros ejemplos, que también se describirán con más detalle a continuación, el dispositivo de usuario puede recibir el primer mensaje desde la estación base (por ejemplo, el gNB) que atiende a la célula. En este caso, el primer mensaje se recibe a través de RRC.

5 En algunos ejemplos, el primer mensaje comprende al menos uno de una indicación que indica que uno o más requisito(s) de QoS de posicionamiento para la técnica de posicionamiento no se garantizan, una indicación (por ejemplo, una advertencia) que indica que se puede garantizar una QoS limitada, y una indicación que indica que uno o más requisito(s) de
10 integridad de posicionamiento para el servicio de posicionamiento no se garantizan. Los ejemplos del/de los requisito(s) de QoS de posicionamiento comprenden al menos uno de una latencia, un tiempo de alerta (TTA) o una precisión. Los ejemplos del/de los requisito(s) de integridad de posicionamiento comprenden uno o más KPI. La indicación también puede indicar
15 adicionalmente que el/los requisito(s) de QoS de posicionamiento/el/los requisito(s) de integridad de posicionamiento no se garantizan para un área especificada y/o un tiempo especificado. El área especificada se puede referir a una o más células (por ejemplo, la célula que atiende al dispositivo de usuario), uno o más punto(s) de transmisión y recepción (TRP), una o más unidades de
20 arcén (RSU) y/o una zona fuera de cobertura (por ejemplo, una célula vecina). En algunos ejemplos, el área especificada se puede representar mediante uno o más identificadores de las células, los TRP y/o las RSU y se puede definir como una lista. En algunos ejemplos, la indicación (es decir, la advertencia) que indica que se puede garantizar una QoS limitada puede indicar también
25 que se puede garantizar una cierta precisión o latencia dentro de un cierto

intervalo, o por encima/por debajo del umbral.

En respuesta a recibir el primer mensaje desde la red, el dispositivo de usuario controla el servicio de posicionamiento basándose en el primer mensaje en el bloque 930. Basándose en el primer mensaje, se informa al dispositivo de usuario acerca de la degradación de la técnica de posicionamiento. Es decir, se informa al dispositivo de usuario acerca de que la técnica de posicionamiento no está disponible o al menos no proporciona resultados de posicionamiento fiables debido a que el/los requisito(s) de QoS de posicionamiento y/o el/los requisito(s) de integridad de posicionamiento para la técnica de posicionamiento o el servicio de posicionamiento no se pueden garantizar, por ejemplo, en una cierta área (por ejemplo, la célula) y/o durante un cierto tiempo (por ejemplo, 10 minutos).

El bloque 930 puede comprender además que el dispositivo de usuario determina/decide basándose en el primer mensaje si controlar o no el servicio de posicionamiento. Por ejemplo, el dispositivo de usuario puede determinar/decidir que no se requiere controlar el servicio de posicionamiento. En este caso, el dispositivo de usuario acepta la (posible) degradación de la técnica de posicionamiento o posiblemente deja de usar el servicio de posicionamiento en relación con la técnica de posicionamiento en la cierta área y/o durante el cierto tiempo. Sin embargo, si el dispositivo de usuario determina/decide controlar el servicio de posicionamiento, el dispositivo de usuario usa información del primer mensaje y controla el servicio de posicionamiento de acuerdo con la información.

Los ejemplos de controlar el servicio de posicionamiento incluyen aplazar enviar solicitudes de posicionamiento adicionales para el servicio de

posicionamiento a la red o reducir un número de solicitudes de posicionamiento para el servicio de posicionamiento que se ha de a enviar a la red (el bloque 934). Es decir, el servicio de posicionamiento se controla basándose en el primer mensaje o la información derivada del primer mensaje para aplazar

5 transmitir una transmisión de solicitud de posicionamiento en relación con la técnica de posicionamiento o reducir un número de transmisión de solicitud de posicionamiento para el servicio de posicionamiento. (es decir, un número de transmisiones de solicitud de posicionamiento en relación con la técnica de posicionamiento). El servicio de posicionamiento también se puede controlar

10 para aplazar intercambiar mensajes relacionados con posicionamiento en relación con la técnica de posicionamiento o reducir un número de mensajes relacionados con posicionamiento de intercambio para el servicio de posicionamiento (es decir, un número de mensajes relacionados con posicionamiento de intercambio en relación con la técnica de posicionamiento).

15 En otro ejemplo, el dispositivo de usuario puede controlar el servicio de posicionamiento para conmutar a una técnica de posicionamiento alternativa (el bloque 936). En este caso, el primer mensaje puede incluir información de recomendación en relación con una o más técnicas de posicionamiento. La información de recomendación puede indicar al menos una técnica de

20 posicionamiento que no está disponible (por ejemplo, en una cierta área y/o durante un cierto tiempo). Adicionalmente, o como alternativa, la información de recomendación puede indicar al menos una técnica de posicionamiento que está disponible (por ejemplo, en una cierta área y/o durante un cierto tiempo). La información de recomendación también puede indicar una o más técnicas

25 de posicionamiento alternativas (también denominadas segundas técnicas de

posicionamiento) que pueden ser usadas por el servicio de posicionamiento del dispositivo de usuario. El dispositivo de usuario puede seleccionar de entre las una o más técnicas de posicionamiento alternativas. Por ejemplo, el dispositivo de usuario puede seleccionar una de las técnicas de posicionamiento alternativas que es soportada por el dispositivo de usuario. Es decir, el primer mensaje recibido por el dispositivo de usuario comprende recomendación en relación con una o más técnicas de posicionamiento, indicando de este modo, al dispositivo de usuario, técnicas de posicionamiento que se pueden usar sin verse afectadas por la degradación y recomendando conmutar a una de las técnicas de posicionamiento alternativas para evitar el impacto en relación con el posicionamiento debido a la degradación. Si el primer mensaje comprende la información de recomendación y/o una indicación de las una o más técnicas de posicionamiento alternativas, el dispositivo de usuario puede determinar si se soporta una de las técnicas de posicionamiento alternativas. Si el dispositivo de usuario determina que se soporta más de una de las técnicas de posicionamiento alternativas, el dispositivo de usuario puede entonces determinar/decidir cuál de las técnicas de posicionamiento alternativas soportadas seleccionar basándose en ciertos factores (por ejemplo, fiabilidad, precisión, requisitos de procesamiento/señalización, etc.). En respuesta a la selección, el dispositivo de usuario controla el servicio de posicionamiento para conmutar a la técnica de posicionamiento alternativa seleccionada (el bloque 936).

Los ejemplos de las técnicas de posicionamiento alternativas comprenden servicios de posicionamiento basados en SL y/o servicios de posicionamiento independientes de RAT.

En algunos ejemplos, el método 900 ilustrado en la figura 9 puede comprender además que el dispositivo de usuario determina información de estado de congestión en relación con una congestión, provocando con el tiempo la degradación de la técnica de posicionamiento y envía un segundo
5 mensaje que incluye la información de estado de congestión a la red (el bloque 910). Es decir, el dispositivo de usuario envía una indicación correspondiente de que la técnica de posicionamiento puede estar sujeta a la degradación. Por ejemplo, la información de estado de congestión indica una o más métricas de rendimiento de red en relación con congestión.

10 En el bloque 910, el dispositivo de usuario determina la información de estado de congestión (por ejemplo, una congestión de tráfico de red) en al menos uno de SL, UL o DL determinando que no se satisface la QoS de posicionamiento y/o la integridad de posicionamiento. En algunos ejemplos, el dispositivo de usuario puede determinar la QoS de posicionamiento/la
15 integridad de posicionamiento para posicionamiento en al menos uno de SL, UL o DL (por ejemplo, para la técnica de posicionamiento usada por el servicio de posicionamiento del dispositivo de usuario) para un número de solicitudes de posicionamiento (es decir, un número que supera un umbral predeterminado). La razón para no satisfacer se puede referir a que la congestión en al menos
20 uno de SL, UL o DL evite la transmisión de señales o mensajes relacionados con posicionamiento (es decir, solicitudes de posicionamiento) en el tiempo.

Por ejemplo, la congestión (de tráfico de red) se puede referir a información acerca de un estado de congestión con respecto a una o más métricas de rendimiento de red. Las métricas de rendimiento de red ilustrativas
25 comprenden al menos uno de retardo, caudal, latencia, tasa de pérdida de

paquetes, un número de dispositivos de usuario por célula, un número de recursos de radio ocupados, interferencia medida a lo largo de recursos, aparición de sucesos predefinidos. Las métricas de rendimiento de red ilustrativas también se pueden asociar con la técnica de posicionamiento en
5 relación con el servicio de posicionamiento del dispositivo de usuario o el servicio de posicionamiento y se refieren específicamente a un número de dispositivos de usuario que solicitan la técnica de posicionamiento dentro de un cierto período de tiempo y/o dentro de la cierta área (por ejemplo, célula), y/o una latencia promedio de solicitudes de posicionamiento en el cierto período de
10 tiempo y/o la cierta área.

Como ya se ha descrito anteriormente, el dispositivo de usuario puede determinar la información de estado de congestión aplicando uno o más umbrales predeterminados y determinando si, por ejemplo, una o más de las métricas de rendimiento de red supera los umbrales predeterminados (es decir,
15 el umbral predeterminado correspondiente a una de las métricas de rendimiento de red). Los uno o más umbrales pueden ser configurados en el dispositivo de usuario por la red. Por ejemplo, el dispositivo de usuario puede recibir una configuración que incluye los uno o más umbrales, o una indicación en relación con los uno o más umbrales, desde la red.

20 En el bloque 910, el dispositivo de usuario envía el segundo mensaje a la red en respuesta a la determinación. El segundo mensaje se puede enviar al gNB (por ejemplo, a través de RRC) o a la LMF (a través del protocolo LPP).

En algunos ejemplos, el dispositivo de usuario puede enviar el segundo mensaje que indica que la técnica de posicionamiento puede estar sujeta a la
25 degradación a la red (el bloque 910) de forma no solicitada o en respuesta a la

recepción de una solicitud correspondiente desde la red. Es decir, el dispositivo de usuario puede recibir una solicitud de información acerca de congestión desde la red. En algunos ejemplos, la solicitud puede ser explícita (por ejemplo, incluyendo la solicitud en la configuración recibida desde la red) o implícita (por ejemplo, recibiendo la configuración y/o los uno o más umbrales).

El método 900 ilustrado en la figura 9 logra una disponibilidad y continuidad de QoS alta para posicionamiento y/o permite descargar tráfico en al menos uno de UL, DL o SL dinámicamente dependiendo de las condiciones de congestión/carga en la red. Esencialmente, el/los dispositivo(s) de usuario está(n) habilitados para aplazar con respecto a futuras solicitudes de posicionamiento y/o conmutar a una(s) técnica(s) de posicionamiento recomendada(s) basándose en el primer mensaje (es decir, los datos de asistencia, la advertencia) recibido desde la red, evitando de ese modo que el/los dispositivo(s) de usuario adolezca(n) de QoS de posicionamiento (por ejemplo, latencia de red) y ayudando a descargar el tráfico congestionado.

De acuerdo con algunas realizaciones, el método 900 de la figura 9 puede ser realizado por un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, un dispositivo de usuario o UE), o por un aparato para su uso en un dispositivo inalámbrico. Haciendo referencia a la figura 10, en algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico 110 puede comprender un módulo de control 1010 para recibir un primer mensaje (por ejemplo, datos de asistencia) desde la red y un módulo de control 1010 para controlar el servicio de posicionamiento de acuerdo con el primer mensaje. El dispositivo inalámbrico 110 puede comprender además un módulo de configuración 1020 para configurar el dispositivo inalámbrico 110 basándose en información (por ejemplo, una configuración) recibida de la red,

un módulo de ejecución 1030 para ejecutar el servicio de posicionamiento, un módulo de posicionamiento 1040 para realizar mediciones de posicionamiento y calcular una posición, y/o un módulo de QoS/integridad de posicionamiento 1050 para monitorizar y determinar la QoS/integridad de posicionamiento asociada con las mediciones de posicionamiento. El módulo de configuración 1020 también se puede usar para configurar el servicio de posicionamiento usado por el dispositivo inalámbrico 110 basándose en información en el primer mensaje y/o una configuración recibida desde la red.

La figura 11 ilustra un diagrama de flujo de un método 1100 para controlar un servicio de posicionamiento de acuerdo con algunas realizaciones. El método 1100 es realizado por una red, o por un aparato para su uso en una red. Más específicamente, el método 1100 puede ser realizado por un nodo de red o una función de red (por ejemplo, gNB, LMF). Por ejemplo, el nodo de red se puede representar mediante uno cualquiera de los nodos de redes, tales como los gNB 120A-120B o el nodo de red 130 de la red inalámbrica 100 como se ha descrito anteriormente con referencia a la figura 1, o el nodo de acceso de radio 120 o el nodo de red 130 como se ha descrito anteriormente con referencia a la figura 3.

El dispositivo de usuario 110 se conecta a, y es atendido por, la red 100. Más específicamente, el dispositivo de usuario 110 se ubica en un área (es decir, una célula 115) atendida por la estación base (por ejemplo, los gNB 120A, 120B) y usa servicios tales como un servicio de posicionamiento en relación con una técnica de posicionamiento. La técnica de posicionamiento puede ser soportada o atendida por la red 100. Por ejemplo, la red 100 puede incluir un nodo de red (por ejemplo, el nodo de red 130) o una función de red,

que proporciona una función de gestión de ubicación (LMF). La LMF es la entidad de red en la red central de 5G (5GC) que soporta la funcionalidad tal como determinación de ubicación para un UE, mediciones de ubicación de enlace descendente o una estimación de ubicación a partir del UE, mediciones de ubicación de enlace ascendente a partir de la RAN de NG y datos de asistencia no asociados con UE a partir de la RAN de NG.

Por ejemplo, la técnica de posicionamiento puede comprender un servicio de posicionamiento dependiente de RAT (por ejemplo, TDoA de DL, AoD, TDoA de UL, múltiples RTT, TDoA SL, RTT de SL, etc.).

En el bloque 1120, la red determina una degradación de la técnica de posicionamiento (también denominada primera técnica de posicionamiento). La degradación de la técnica de posicionamiento puede ser provocada por una congestión en la red, por ejemplo, debido a un número (muy alto) de solicitudes en relación con la técnica de posicionamiento. Otras razones que pueden provocar la degradación incluyen interferir de forma intencionada, atacar, etc., la red. La congestión puede estar en uno o más de SL, UL y DL.

En algunos ejemplos, la red puede observar la técnica de posicionamiento (el bloque 1110) y basándose en los resultados de la observación, determinar que la técnica de posicionamiento puede estar sujeta a la degradación (el bloque 1120). La red puede, por ejemplo, observar que una QoS de posicionamiento no se puede cumplir para una cantidad y/o tasa de solicitudes de posicionamiento en una cierta área (por ejemplo, la célula), observe que uno o más KPI de integridad de posicionamiento no se cumplen, y observar que un número de mensajes rechazados y/o mensajes de error en relación con la técnica de posicionamiento supera un umbral predeterminado.

En algunos ejemplos, la determinación en el bloque 1120 también se puede basar en una indicación de que la técnica de posicionamiento puede estar sujeta a la degradación, recibida desde el dispositivo de usuario con un segundo mensaje (el bloque 1110).

- 5 El segundo mensaje puede ser enviado en primer lugar por el dispositivo de usuario a una estación base que atiende a la célula (es decir, gNB), por ejemplo, a través de RRC y entonces desde la estación base a la LMF, por ejemplo, a través de NRPPa. El segundo mensaje también puede ser enviado por el dispositivo de usuario directamente a la LMF, por ejemplo, a través de
- 10 LPP. En algunos ejemplos, el dispositivo de usuario puede enviar la indicación de forma no solicitada. En otros ejemplos, la red (es decir, la LMF y/o el gNB) puede solicitar al dispositivo de usuario que indique que la técnica de posicionamiento puede estar sujeta a la degradación. Por lo tanto, el segundo mensaje es enviado por el dispositivo de usuario en respuesta a recibir la
- 15 solicitud desde la red. La solicitud puede ser explícita (por ejemplo, incluyendo la solicitud en la configuración recibida desde la red) o implícita (por ejemplo, recibiendo la configuración y/o los uno o más umbrales). En algunos ejemplos, la red puede seleccionar uno o más dispositivos de usuario de entre una pluralidad de dispositivos de usuario (por ejemplo, en una cierta área) para
- 20 proporcionar la indicación de que la técnica de posicionamiento puede estar sujeta a la degradación e informa al/a los dispositivo(s) de usuario seleccionados) para proporcionar la indicación. Es decir, se puede solicitar que el/los dispositivo(s) de usuario seleccionado(s) proporcione(n) el segundo mensaje. La selección de los uno o más dispositivo(s) de usuario por la red se
- 25 puede basar en ciertos factores (pre)definidos, que incluyen una tara mínima

provocada al proporcionar la indicación, una tara de recursos de SL mínima, una posición actual del dispositivo de usuario, etc.

Como ya se ha descrito anteriormente con referencia a la figura 9, el dispositivo de usuario puede determinar una congestión, provocando con el tiempo la degradación de la técnica de posicionamiento y puede entonces enviar el segundo mensaje que indica que la técnica de posicionamiento puede estar sujeta a la degradación a la red. Es decir, el segundo mensaje puede indicar que una congestión de tráfico de red puede provocar la degradación de la técnica de posicionamiento. Por ejemplo, el segundo mensaje y/o congestión de tráfico de red puede comprender información acerca de un estado de congestión con respecto a una o más métricas de rendimiento de red. Las métricas de rendimiento de red ilustrativas comprenden al menos uno de retardo, caudal, latencia, tasa de pérdida de paquetes, un número de dispositivos de usuario por célula, un número de recursos de radio ocupados, interferencia medida a lo largo de recursos, aparición de sucesos predefinidos. Las métricas de rendimiento de red ilustrativas también se pueden asociar con una o más técnicas de posicionamiento y/o uno o más servicios de posicionamiento que incluyen el servicio de posicionamiento usado por el dispositivo de usuario y se refieren específicamente a un número de dispositivos de usuario que solicitan la técnica de posicionamiento dentro de un cierto período de tiempo y/o dentro de la cierta área (por ejemplo, célula), y/o una latencia promedio de solicitudes de posicionamiento para la técnica de posicionamiento en el cierto período de tiempo y/o la cierta área.

Como ya se ha descrito con referencia a la figura 9, el dispositivo de usuario puede determinar la congestión basándose en uno o más umbrales

predeterminados. En este caso, el segundo mensaje puede indicar que una o más de las métricas de rendimiento de red ilustrativas están por debajo/por encima de los umbrales predeterminados. En algunos ejemplos, la red puede configurar los uno o más umbrales enviando una configuración que incluye los

5 uno o más umbrales al dispositivo de usuario.

En respuesta a la determinación de la degradación del servicio de posicionamiento (el bloque 1120), la red transmite un primer mensaje (por ejemplo, datos de asistencia) en relación con la degradación de la técnica de posicionamiento hacia el dispositivo de usuario, en el bloque 1130. El primer

10 mensaje da instrucciones al dispositivo de usuario para que controle el servicio de posicionamiento basándose en el primer mensaje, como se ha descrito anteriormente con referencia a la figura 9. Los ejemplos de control incluyen el dispositivo de usuario para aplazar enviar solicitudes de posicionamiento para la técnica de posicionamiento, reducir un número de solicitudes de

15 posicionamiento para la técnica de posicionamiento, o conmutar a una técnica de posicionamiento alternativa.

El primer mensaje puede ser enviado por la red a través de señalización de radiodifusión, multidifusión o unidifusión dedicada. De acuerdo con algunos ejemplos, el primer mensaje puede ser enviado por la LMF al dispositivo de

20 usuario a través de LPP directamente al dispositivo de usuario, o en primer lugar a la estación base (por ejemplo, gNB) a través de NRPPa y entonces al dispositivo de usuario a través de RRC.

En algunos ejemplos, el primer mensaje comprende al menos uno de una indicación que indica que uno o más requisito(s) de QoS de

25 posicionamiento para la técnica de posicionamiento no se garantizan, una

indicación (por ejemplo, una advertencia) que indica que se puede garantizar una QoS limitada, y/o una indicación que indica que uno o más requisito(s) de integridad de posicionamiento para la técnica de posicionamiento no se garantizan. Los ejemplos del/de los requisito(s) de QoS de posicionamiento comprenden al menos uno de una latencia, un tiempo de alerta (TTA) o una precisión. Los ejemplos del/de los requisito(s) de integridad de posicionamiento comprenden uno o más KPI. La indicación también puede indicar adicionalmente que el/los requisito(s) de QoS de posicionamiento/el/los requisito(s) de integridad de posicionamiento no se garantizan para un área especificada y/o un tiempo especificado. El área especificada se puede referir a una o más células (por ejemplo, la célula que atiende al dispositivo de usuario y/o células vecinas), uno o más punto(s) de transmisión y recepción (TRP), una o más unidades de arcén (RSU) y/o una zona fuera de cobertura (por ejemplo, una célula vecina). En algunos ejemplos, el área especificada se puede representar mediante uno o más identificadores de las células, los TRP y/o las RSU y se puede definir como una lista. En algunos ejemplos, la indicación (es decir, la advertencia) que indica que se puede garantizar una QoS limitada puede indicar también que se puede garantizar una cierta precisión o latencia dentro de un cierto intervalo, o por encima/por debajo del umbral.

En algunos ejemplos, para indicar al dispositivo de usuario que conmute a una técnica de posicionamiento alternativa, el primer mensaje puede incluir información de recomendación que indica al menos una técnica de posicionamiento que no está disponible y/o al menos una técnica de posicionamiento que está disponible (por ejemplo, en una cierta área y/o durante un cierto tiempo). Adicionalmente, o como alternativa, el primer

mensaje puede indicar una técnica de posicionamiento alternativa (también denominada segunda técnica de posicionamiento) a la que puede conmutar el dispositivo de usuario. Es decir, el primer mensaje comprende recomendaciones para las una o más técnicas de posicionamiento alternativas para indicar al dispositivo de usuario que conmutar a una de estas técnicas de posicionamiento alternativas evita cualquier impacto en relación con el posicionamiento debido a la degradación de la técnica de posicionamiento. Las recomendaciones/indicaciones de las una o más técnicas de posicionamiento alternativas también indican al dispositivo de usuario que determine si se soporta una de las una o más técnicas de posicionamiento alternativas, seleccione una de las técnicas de posicionamiento alternativas soportadas y controle el servicio de posicionamiento del dispositivo de usuario para conmutar a la técnica de posicionamiento alternativa seleccionada.

Los ejemplos de las técnicas de posicionamiento alternativas comprenden servicios de posicionamiento basados en SL y/o servicios de posicionamiento independientes de RAT.

El método 1100 ilustrado en la figura 11 logra una disponibilidad y continuidad de QoS alta para posicionamiento y/o permite descargar tráfico en al menos uno de UL, DL o SL dinámicamente dependiendo de las condiciones de congestión/carga en la red. Esencialmente, la red habilita al/a los dispositivo(s) de usuario para aplazar con respecto a futuras solicitudes de posicionamiento y/o conmutar a una(s) técnica(s) de posicionamiento recomendada(s) basándose en el primer mensaje (por ejemplo, datos de asistencia, la advertencia, etc.), evitando de ese modo que el/los dispositivo(s) de usuario adolezca(n) de QoS de posicionamiento (por ejemplo, latencia de

red) y ayudando a descargar el tráfico congestionado.

Haciendo referencia a la figura 12, en algunas realizaciones, el nodo de acceso de radio 120 o el nodo de red 130 pueden comprender un módulo transceptor 1210 para transmitir el primer mensaje (por ejemplo, datos de asistencia) en relación con la degradación de la técnica de posicionamiento en relación con el servicio de posicionamiento, y un módulo de QoS/integridad de posicionamiento 1220 para determinar la degradación de la técnica de posicionamiento. El módulo transceptor 1210 puede transmitir y recibir adicionalmente mensajes relacionados con posicionamiento, tales como solicitudes/respuestas de capacidad, información de posicionamiento e informes. El módulo de QoS/integridad de posicionamiento 1220 puede determinar adicionalmente el/los parámetro(s) en relación con la integridad asociados con un dispositivo de usuario y determinar la integridad asociada con una posición estimada del dispositivo de usuario.

Pasando a continuación a las figuras 13 a 16, los métodos para controlar un servicio de posicionamiento de acuerdo con algunas realizaciones se describirán con referencia a diagramas de secuencia de mensajes ilustrativos.

Los diagramas de secuencia de mensajes ilustrativos ilustran el mensaje intercambiado entre, y las operaciones realizadas por, dispositivos de usuario/nodos de red de la red. Por ejemplo, la red (por ejemplo, una red de 5G o más) puede comprender la red inalámbrica de ejemplo como se ilustra en la figura 1. La red también puede comprender uno o más nodos de red (por ejemplo, uno o más nodos de red ilustrativos como se ilustra en la figura 3, o un aparato para su uso en tales nodos de red ilustrativos) y uno o más dispositivos inalámbricos (por ejemplo, uno o más dispositivos de usuario tales como un(os)

UE como se ilustra en la figura 2, o un aparato para su uso en tales dispositivos de usuario).

Más específicamente, en los diagramas de secuencia de mensajes ilustrativos, la red comprende una entidad de red central (por ejemplo, LMF) que proporciona una o más técnicas de posicionamiento o servicios de posicionamiento en relación con técnicas de posicionamiento y que se conecta a una o más estaciones base (por ejemplo, gNB1, gNB2), atendiendo al menos a una célula. Además, uno o más dispositivos de usuario (por ejemplo, UE1, UE2) se pueden ubicar en la al menos una célula y pueden ser atendidos por las una o más estaciones base (por ejemplo, gNB1, gNB2).

La figura 13 ilustra un diagrama de secuencia de mensajes ilustrativo de un método para controlar un servicio de posicionamiento de acuerdo con algunas realizaciones de la divulgación objeto. Más específicamente, el diagrama de secuencia de mensajes ilustrativo de la figura 13 se refiere a alerta (proactiva/reactiva) por LMF tras indicación de condiciones de SL con respecto a congestión de red y/o QoS de posicionamiento procedente del UE usando el protocolo LPP.

Como se ilustra en la figura 13, el UE1 determina una congestión de tráfico de red que provoca la degradación de la técnica de posicionamiento (es decir, la técnica de posicionamiento proporcionada por LMF y usada por el UE1) (las etapas 1310 y 1320). Por ejemplo, el UE1 puede usar un servicio de posicionamiento a través de SL y realiza posicionamiento de SL y medición de SL (por ejemplo, CBR de SL) enviando y recibiendo solicitudes/respuestas de posicionamiento (la etapa 1310). Basándose en ello, el UE1 puede determinar que no se cumple la QoS de posicionamiento de SL (por ejemplo, la QoS de

posicionamiento de SL no cumple un umbral predeterminado) y que existe congestión de SL, por ejemplo, basándose en una indicación recibida desde la red u otro(s) UE(s) (la etapa 1320).

En respuesta a la determinación de la congestión de tráfico de red, el
5 UE1 informa a la red acerca de la congestión de tráfico de red (la etapa 1330). Por ejemplo, el UE1 informa a la LMF de que no se cumple la QoS de posicionamiento para un número de solicitudes de posicionamiento de SL (es decir, un número por debajo/por encima de un umbral predeterminado) mientras el UE1 es atendido por el gNB1. En el presente caso, el UE1 puede
10 informar a la LMF enviando el segundo mensaje a través de la LPP.

Basándose en la indicación o la información acerca de la congestión de tráfico de red, la red (es decir, LMF) determina el primer mensaje (por ejemplo, datos de asistencia) que se van a proporcionar a la(s) estación(es) base y/o al/a los dispositivo(s) de usuario (la etapa 1340). El primer mensaje indica la
15 degradación de la técnica de posicionamiento y también puede recomendar (o indicar) una o más técnicas de posicionamiento alternativas que no se degradan, y que se pueden usar en lugar de la técnica de posicionamiento degradada.

El primer mensaje se transmite al UE1 directamente (por ejemplo, a
20 través de LPP) para informar al UE1 de que la QoS de posicionamiento no se garantiza y para recomendar técnicas de posicionamiento alternativas (la etapa 1350). El primer mensaje también se puede enviar a otro(s) dispositivo(s) de usuario (por ejemplo, el UE2) a través de LPP (la etapa 1360).

La figura 14 ilustra otro diagrama de secuencia de mensajes ilustrativo
25 de un método para controlar un servicio de posicionamiento de acuerdo con

algunas realizaciones de la divulgación objeto. Más específicamente, el diagrama de secuencia de mensajes ilustrativo de la figura 14 se refiere a alerta (proactiva/reactiva) por LMF tras indicación de condiciones de SL con respecto a congestión de red y/o QoS de posicionamiento procedente del UE
5 usando protocolos NRPPa y de RRC.

Como ya se ha descrito con referencia a la figura 13, el UE1 determina una congestión de tráfico de red que provoca la degradación de la técnica de posicionamiento (las etapas 1410 y 1420). Sin embargo, contrariamente a informar a LMF directamente, el UE1 informa a la estación base (de servicio) gNB1 acerca de la congestión de tráfico de red (la etapa 1430). Por ejemplo, el UE1 informa al gNB1 de que no se cumple la QoS de posicionamiento para un número de solicitudes de posicionamiento de SL (es decir, un número por debajo/por encima de un umbral predeterminado) en el área atendida por el gNB1. En el presente caso, el UE1 puede informar al gNB1 enviando el
10 segundo mensaje a través de la RRC. Además, el UE1 también puede informar de CBR de SL a gNB1.

En respuesta a recibir la información desde el UE1, el gNB1 puede enviar o reenviar una información correspondiente a la LMF (la etapa 1440). Por ejemplo, el gNB1 informa a la LMF de que no se cumple la QoS de posicionamiento para un número de solicitudes de posicionamiento de SL (es decir, un número por debajo/por encima de un umbral predeterminado) en el
20 área atendida por el gNB1. La información se envía a través de NRPPa.

Como ya se ha descrito con referencia a la figura 13, la red (es decir, LMF) determina el primer mensaje (por ejemplo, datos de asistencia) que se van a proporcionar a la(s) estación(es) base y/o al/a los dispositivo(s) de
25

usuario (la etapa 1450). El primer mensaje indica la degradación de la técnica de posicionamiento y también puede recomendar/indicar técnicas de posicionamiento alternativas que no se degradan, y que se pueden usar en lugar de la técnica de posicionamiento degradada.

- 5 El primer mensaje se transmite al gNB1 (por ejemplo, a través de NRPPa) para informar de que la QoS de posicionamiento no se garantiza y para recomendar técnicas de posicionamiento alternativas (la etapa 1460). El primer mensaje se envía entonces (por ejemplo, se radiodifunde) al UE1 (por ejemplo, a través de RRC) (la etapa 1470). El primer mensaje también se
- 10 puede enviar a otra(s) estación(es) base (por ejemplo, gNB2) a través de NRPPa (la etapa 1480) y entonces radiodifundirse a otro(s) dispositivo(s) de usuario (por ejemplo, el UE2) a través de RRC (la etapa 1490).

La figura 15 ilustra un diagrama de secuencia de mensajes ilustrativo adicional de un método para controlar un servicio de posicionamiento de acuerdo con algunas realizaciones de la divulgación objeto. Más

15 específicamente, el diagrama de secuencia de mensajes ilustrativo de la figura 15 se refiere a alerta (proactiva/reactiva) por LMF tras indicación de congestión de congestión de red de UL/DL y/o QoS de posicionamiento procedente de gNB, en donde se informa a los UE usando el protocolo LPP.

- 20 Como se ilustra en la figura 15, una estación base (por ejemplo, el gNB1) determina una congestión de tráfico de red que provoca la degradación de la técnica de posicionamiento (es decir, la técnica de posicionamiento proporcionada por LMF y usada por el UE1) (las etapas 1510 y 1520). Por ejemplo, gNB1 puede realizar posicionamiento en UL y/o DL y medir en UL y/o
- 25 DL (por ejemplo, latencia de DL) basándose en solicitudes/respuestas de

posicionamiento manejadas por el gNB1 (la etapa 1510). Basándose en ello, el gNB1 puede determinar que no se cumple la QoS de posicionamiento en UL y/o DL (por ejemplo, la QoS de posicionamiento en UL y/o DL no cumple un umbral predeterminado) y que existe congestión en UL y/o DL, por ejemplo, basándose en una indicación recibida desde la red u otro(s) UE(s) (la etapa 1520).

En respuesta a la determinación de la congestión de tráfico de red, el gNB1 informa a la red acerca de la congestión de tráfico de red (la etapa 1530). Por ejemplo, gNB1 informa a LMF acerca de congestión en UL y/o DL (por ejemplo, la latencia de DL supera un umbral predeterminado). En el presente caso, gNB1 puede informar a LMF a través de NRPPa.

Como ya se ha descrito con referencia a la figura 13, la red (es decir, LMF) determina el primer mensaje (por ejemplo, datos de asistencia) que se van a proporcionar a la(s) estación(es) base y/o al/a los dispositivo(s) de usuario (la etapa 1540). El primer mensaje indica la degradación de la técnica de posicionamiento y también puede recomendar/indicar técnicas de posicionamiento alternativas que no se degradan, y que se pueden usar en lugar de la técnica de posicionamiento degradada.

El primer mensaje se transmite al UE1 directamente (por ejemplo, a través de LPP) para informar al UE1 de que la QoS de posicionamiento no se garantiza y para recomendar técnicas de posicionamiento alternativas (la etapa 1550). El primer mensaje también se puede enviar a otro(s) dispositivo(s) de usuario (por ejemplo, el UE2) a través de LPP (la etapa 1560).

La figura 16 ilustra otro diagrama de secuencia de mensajes ilustrativo más de un método para controlar un servicio de posicionamiento de acuerdo

con algunas realizaciones de la divulgación objeto. Más específicamente, el diagrama de secuencia de mensajes ilustrativo de la figura 16 se refiere a alerta (proactiva/reactiva) por LMF tras indicación de congestión de red (por ejemplo, en UL y/o DL) y/o QoS de posicionamiento procedente de gNB, en
5 donde se informa a los UE usando los protocolos NRPPa y de RRC.

Como ya se ha descrito con referencia a la figura 15, la estación base (por ejemplo, el gNB1) determina una congestión de tráfico de red que provoca la degradación de la técnica de posicionamiento (las etapas 1610 y 1620). Por ejemplo, gNB1 puede realizar posicionamiento en UL y/o DL y medir en UL y/o
10 DL (por ejemplo, latencia de DL) basándose en solicitudes/respuestas de posicionamiento manejadas por el gNB1 (la etapa 1610) y determinar que no se cumple la QoS de posicionamiento en UL y/o DL (por ejemplo, la QoS de posicionamiento no cumple un umbral predeterminado) y que existe congestión en UL y/o DL, por ejemplo, basándose en una indicación recibida desde la red
15 u otro(s) UE(s) (la etapa 1620). En respuesta a la determinación de la congestión de tráfico de red, el gNB1 informa a la red acerca de la congestión de tráfico de red (la etapa 1630). Por ejemplo, gNB1 informa a LMF acerca de congestión en UL y/o DL (por ejemplo, la latencia de DL supera un umbral predeterminado) a través de NRPPa.

20 Como ya se ha descrito con referencia a la figura 13, la red (es decir, LMF) determina el primer mensaje (por ejemplo, datos de asistencia) que se van a proporcionar a la(s) estación(es) base y/o al/a los dispositivo(s) de usuario (la etapa 1640). El primer mensaje indica la degradación de la técnica de posicionamiento y también puede recomendar/indicar técnicas de
25 posicionamiento alternativas que no se degradan, y que se pueden usar en

lugar de la técnica de posicionamiento degradada.

El primer mensaje se transmite al gNB1 (por ejemplo, a través de NRPPa) para informar de que la QoS de posicionamiento no se garantiza para DL-TDoA (por ejemplo) usando gNB1 y para recomendar técnicas de posicionamiento alternativas (la etapa 1650). El primer mensaje se envía entonces (por ejemplo, se radiodifunde) al UE1 (por ejemplo, a través de RRC) (la etapa 1660). El primer mensaje también se puede enviar a otra(s) estación(es) base (por ejemplo, gNB2) a través de NRPPa (la etapa 1670) y entonces radiodifundirse a otro(s) dispositivo(s) de usuario (por ejemplo, el UE2) a través de RRC (la etapa 1680).

Por último, pasando a continuación a la figura 17, algunos nodos de red (por ejemplo, los UE 110, los nodos de acceso de radio 120, los nodos de red central 130, etc.) en la red de comunicación inalámbrica 100 se pueden virtualizar parcialmente o incluso completamente. Como una entidad virtualizada, algunas o todas las funciones de un nodo de red dado se implementan como una o más funciones de red virtual (VNF) que se ejecutan en máquinas virtuales (VM) alojadas en un nodo de procesamiento 1700 habitualmente genérico (o servidor).

El nodo de procesamiento 1700 comprende generalmente una infraestructura de hardware 1702 que soporta un entorno de virtualización 1704.

La infraestructura de hardware 1702 comprende generalmente una circuitería de procesamiento 1706, una memoria 1708 y una(s) interfaz/interfaces de comunicación 1710.

La circuitería de procesamiento 1706 proporciona habitualmente un

control global de la infraestructura de hardware 1702 del nodo de procesamiento virtualizado 1700. Por lo tanto, la circuitería de procesamiento 1706 es responsable generalmente de las diversas funciones de la infraestructura de hardware 1702 o bien directa o bien indirectamente a través de otros uno o más componentes del nodo de procesamiento 1700 (por ejemplo, enviar o recibir mensajes a través de la interfaz de comunicación 1710). La circuitería de procesamiento 1706 también es responsable de habilitar, soportar y gestionar el entorno de virtualización 1704 en el que se ejecutan las diversas VNF. La circuitería de procesamiento 1706 puede incluir cualquier combinación adecuada de hardware para posibilitar que la infraestructura de hardware 1702 del nodo de procesamiento virtualizado 1700 realice sus funciones.

En algunas realizaciones, la circuitería de procesamiento 1706 puede comprender al menos un procesador 1712 y al menos una memoria 1714. Los ejemplos del procesador 1712 incluyen, pero sin limitación, una unidad de procesamiento central (CPU), una unidad de procesamiento gráfico (GPU) y otras formas de unidad de procesamiento. Los ejemplos de la memoria 1714 incluyen, pero sin limitación, memoria de acceso aleatorio (RAM) y memoria de solo lectura (ROM). Cuando la circuitería de procesamiento 1706 comprende la memoria 1714, la memoria 1714 se configura generalmente para almacenar instrucciones o códigos ejecutables por el procesador 1712, y posiblemente datos operativos. El procesador 1712 se configura entonces para ejecutar las instrucciones almacenadas y posiblemente crear, transformar o manipular de otro modo datos para posibilitar que la infraestructura de hardware 1702 del nodo de procesamiento virtualizado 1700 realice sus funciones.

Adicionalmente, o como alternativa, en algunas realizaciones, la circuitería de procesamiento 1706 puede comprender, o comprender además, uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), uno o más dispositivos lógicos programables complejos (CPLD), una o más matrices de
5 puertas programables en campo (FPGA) u otras formas de circuitería específica de la aplicación y/o programable. Cuando la circuitería de procesamiento 1706 comprende circuitería específica de la aplicación y/o programable (por ejemplo, ASIC, FPGA), la infraestructura de hardware 1702 del nodo de procesamiento virtualizado 1700 puede realizar sus funciones sin
10 la necesidad de instrucciones o códigos, debido a que las instrucciones necesarias pueden estar ya cableadas físicamente o preprogramadas en la circuitería de procesamiento 1706. Comprensiblemente, la circuitería de procesamiento 1706 puede comprender una combinación del/de los procesador(es) 1712, de la(s) memoria(s) 1714 y otra circuitería específica de
15 la aplicación y/o programable.

La(s) interfaz/interfaces de comunicación 1710 posibilita(n) que el nodo de procesamiento virtualizado 1700 envíe mensajes a y reciba mensajes desde otros nodos de red (por ejemplo, nodos de red de radio, otros nodos de red central, servidores, etc.). En ese sentido, la interfaz de comunicación 1710
20 generalmente comprende el hardware y software necesarios para procesar mensajes recibidos desde la circuitería de procesamiento 1706 para ser enviados por el nodo de procesamiento virtualizado 1700 en un formato apropiado para la red de transporte subyacente y, a la inversa, para procesar mensajes recibidos desde otros nodos de red a través de la red de transporte
25 subyacente en un formato apropiado para la circuitería de procesamiento 1706.

Por lo tanto, la interfaz de comunicación 1710 puede comprender hardware apropiado, tal como la(s) interfaz/interfaces de red de transporte 1716 (por ejemplo, puerto, módem, tarjeta de interfaz de red, etc.) y software, incluyendo capacidades de conversión de protocolo y procesamiento de datos, para comunicarse con otros nodos de red.

El entorno de virtualización 1704 se habilita mediante instrucciones o códigos almacenados en la memoria 1708 y/o la memoria 1714. El entorno de virtualización 1704 comprende generalmente una capa de virtualización 1718 (también denominada hipervisor), al menos una máquina virtual 1720 y al menos una VNF 1722. Las funciones del nodo de procesamiento 1700 pueden ser implementadas por una o más VNF 1722.

Se debería entender que los aparatos pueden comprender o acoplarse a otras unidades o módulos, etc., tales como partes de radio o unidades de entrada de radio, usados en o para transmisión y/o recepción. Aunque los aparatos se han descrito como una entidad, diferentes módulos y memoria se pueden implementar en una o más entidades físicas o lógicas.

Se ha de hacer notar que, aunque se han descrito realizaciones en relación con LTE y NR de 5G, se pueden aplicar principios similares en relación con otras redes y sistemas de comunicación en donde se requiera imponer un restablecimiento de conexión rápido. Por lo tanto, aunque ciertas realizaciones se describieron anteriormente a modo de ejemplo con referencia a ciertas arquitecturas de ejemplo para redes inalámbricas, tecnologías y normas, las realizaciones pueden aplicarse a cualquier otra forma adecuada de sistemas de comunicación que las ilustradas y descritas en el presente documento.

También se hace notar en el presente documento que, aunque lo

anterior describe realizaciones ilustrativas, existen varias variaciones y modificaciones que se pueden hacer a la solución divulgada sin apartarse del alcance de la divulgación objeto.

En general, las diversas realizaciones ilustrativas se pueden
5 implementar en hardware o circuitos de propósito especial, software, lógica o cualquier combinación de los mismos. Algunos aspectos de la divulgación objeto se pueden implementar en hardware, mientras que otros aspectos se pueden implementar en firmware o software que puede ser ejecutado por un controlador, microprocesador u otro dispositivo informático, aunque la
10 divulgación objeto no se limita a ello. Aunque diversos aspectos de la divulgación objeto se pueden ilustrar y describir como diagramas de bloques, diagramas de flujo o usando alguna otra representación gráfica, se entiende bien que estos bloques, aparatos, sistemas, técnicas o métodos descritos en el presente documento se pueden implementar en, como ejemplos no limitantes,
15 hardware, software, firmware, circuitos o lógica de propósito especial, controlador o hardware de propósito general u otros dispositivos informáticos, o alguna combinación de los mismos.

Las realizaciones de ejemplo de esta divulgación objeto se pueden implementar por software informático ejecutable por un procesador de datos del
20 dispositivo móvil, tal como en la entidad de procesador, o por hardware, o por una combinación de software y hardware. El software o programa informático, también denominado producto de programa, que incluye rutinas de software, miniaplicaciones y/o macros, se puede almacenar en cualquier medio de almacenamiento de datos legible por aparato y comprenden instrucciones de
25 programa para realizar tareas particulares. Un producto de programa

informático puede comprender uno o más componentes ejecutables por ordenador que, cuando se ejecuta el programa, están configurados para llevar a cabo las realizaciones. Los uno o más componentes ejecutables por ordenador pueden ser al menos un código de software o porciones del mismo.

5 Además, a este respecto, se debería hacer notar que cualquier bloque del flujo lógico como en las figuras puede representar etapas de programa, o circuitos, bloques y funciones lógicos interconectados, o una combinación de etapas de programa y circuitos, bloques y funciones lógicos. El software se puede almacenar en tales medios físicos como chips de memoria, o bloques de
10 memoria implementados dentro del procesador, medios magnéticos tales como disco duro o discos flexibles, y medios ópticos tales como, por ejemplo, DVD y las variantes de datos de los mismos, CD. Los medios físicos son medios no transitorios.

La memoria puede ser de cualquier tipo adecuado al entorno técnico
15 local y se puede implementar usando cualquier tecnología de almacenamiento de datos adecuada, tal como dispositivos de memoria basados en semiconductores, dispositivos y sistemas de memoria magnéticos, dispositivos y sistemas de memoria ópticos, memoria fija y memoria extraíble. Los procesadores de datos pueden ser de cualquier tipo adecuado al entorno
20 técnico local, y pueden comprender uno o más de ordenadores de propósito general, ordenadores de propósito especial, microprocesadores, procesadores de señales digitales (DSP), circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), FPGA, circuitos a nivel de puertas y procesadores basándose en arquitectura de procesador de múltiples núcleos, como ejemplos no limitantes.

25 Las realizaciones de ejemplo de la divulgación objeto pueden ponerse

en práctica en diversos componentes tales como módulos de circuito integrado. El diseño de circuitos integrados es, en términos generales, un proceso altamente automatizado. Están disponibles herramientas de software complejas y potentes para convertir un diseño de nivel lógico en un diseño de circuito de
5 semiconductores listo para grabarse y formarse sobre un sustrato de semiconductores.

La descripción anterior ha proporcionado a modo de ejemplos no limitantes una descripción completa e informativa de la realización de ejemplo de la divulgación objeto. Sin embargo, diversas modificaciones y adaptaciones
10 se pueden hacer evidentes para los expertos en la materia en vista de la descripción anterior, cuando se lee conjuntamente con los dibujos adjuntos y las reivindicaciones adjuntas. Sin embargo, todas estas modificaciones y similares de las enseñanzas de la presente invención seguirán estando dentro del alcance de la divulgación objeto como se define en las reivindicaciones
15 adjuntas. De hecho, existe una realización adicional que comprende una combinación de una o más realizaciones con cualquiera de las otras realizaciones analizadas previamente.