

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 953 791**

51 Int. Cl.:

H04W 64/00 (2009.01)

G01S 5/02 (2010.01)

H04W 88/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.08.2020 PCT/EP2020/072489**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.02.2021 WO21028430**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.08.2020 E 20753943 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.07.2023 EP 4014610**

54 Título: **Posicionamiento**

30 Prioridad:

14.08.2019 EP 19191646

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:

16.11.2023

73 Titular/es:

**FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN
FORSCHUNG E.V. (100.0%)
Hansastr. 27c
80686 München, DE**

72 Inventor/es:

**ALAWIEH, MOHAMMAD;
GHIMIRE, BIRENDRA;
PERNER, BASTIAN y
KRAM, SEBASTIAN**

74 Agente/Representante:

FERNÁNDEZ POU, Felipe

ES 2 953 791 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Posicionamiento

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a la optimización del posicionamiento de un equipo de usuario, UE.

Antecedentes de la técnica

10

En una descripción general de las interfaces relevantes para el posicionamiento, se puede mencionar que el protocolo de posicionamiento LTE, LPP, actual no permite identificar la tecnología óptima o el conjunto de mediciones que debe realizar o informar el dispositivo objetivo o el UE. El servidor de ubicación, LS, solicita la información de ubicación en función de las capacidades del UE y la información disponible en la red.

15

La información en la red puede ser, por ejemplo, si el LS admite técnicas como OTDOA, UTDOA o eCID.

El cuerpo del mensaje LPP según el estándar TS 36.355 incluye toda la información LPP como se muestra en la figura 1 que ilustra un Procedimiento LLP y la figura 2 que ilustra un cuerpo del mensaje LLP. El LS solicita la información de ubicación del UE como se muestra en la figura 3, que ilustra la Solicitud de Información de Ubicación, donde se puede ver que el LS solicita la información de ubicación para una o más tecnologías (OTDOA, eCID, A-GNSS, WLAN, ...).

20

También se sabe que la función LPPa permite que el eNB intercambie información de ubicación con el E-SMLC con el propósito de E-CID, UTDOA y OTDOA. El propósito del protocolo NRPPa es solicitar información de medición de gNB, recibir informes para los métodos eCID y UTDOA de las mediciones de gNB y la configuración necesaria en el método OTDOA, que se puede ejemplificar con el intercambio de información para el ancho de banda de SRS/PRS y la configuración deseada para UTDOA y OTDOA.

25

La importancia de la fiabilidad para el posicionamiento 5G y los constantes requisitos de los servicios basados en la ubicación en muchas aplicaciones, la necesidad de información de posicionamiento ha aumentado de situaciones específicas a la mayoría de los UE en una red de comunicaciones moderna. La gran cantidad de casos de uso con diferentes requisitos ha dado lugar a varias soluciones de posicionamiento, basadas tanto en la tecnología de acceso por radio, RAT, como en las capacidades del UE. Si bien el posicionamiento basado en GNSS ha sido el estándar de facto durante muchos años, ahora hay muchas otras tecnologías disponibles para extraer información de posicionamiento.

30

Se hacen referencias a documentos de estándares TS 36.355 LTE Positioning Protocol (LPP) - V15.1.0 (2018-09) de 3GPP, TS 38.331 NR; Radio Resource Control (RRC) -V15.6.0 de 3GPP y TS 38.133 Requirements for support of radio resource management (RRM) -V16.0.0 de 3GPP para la comprensión de la terminología y el estado de la técnica.

40

La publicación US 2017/074989 A1 muestra un sistema de posicionamiento para un terminal móvil con más de un sensor para posicionamiento, donde se mide la calidad dependiendo de la situación.

45

La publicación EP 2 534 902 A1 muestra un sistema de posicionamiento donde se solicitan circunstancias estáticas, tales como tecnologías de posicionamiento soportadas, para determinar las capacidades de posicionamiento de un terminal.

50 Compendio de la invención

La invención es como se define en las reivindicaciones.

Con las muchas opciones de posicionamiento que proporcionará 5G y la falta de homogeneidad de los miembros de la red que proporcionará, la decisión sobre qué tecnologías elegir en situaciones específicas se vuelve más difícil. Sin embargo, también es deseable encontrar la solución que mejor se adapte a los requisitos del caso de uso.

55

Para muchos casos de uso, especialmente aquellos con requisitos estrictos de latencia y transmisión, es deseable tener una forma de obtener una estimación de calidad de una manera compacta que no incluya información redundante.

60

La situación en la que se encuentra el UE puede cambiar la calidad esperada de los métodos de posicionamiento, drásticamente en algunos casos, el estándar debe proporcionar una base para la evaluación regular de la calidad esperada.

65

Actualmente no hay ningún mecanismo desplegado en el estándar de comunicación móvil que aborde los problemas descritos anteriormente.

5 Los estándares anteriores se basan en pocas o singulares tecnologías disponibles, sin embargo, la pluralidad de opciones disponibles en las redes 5G implica la necesidad de tomar decisiones basadas en la fiabilidad de las tecnologías y los requisitos de los casos de uso. Es importante que el dispositivo de posicionamiento, la red central y la red de radio proporcionen una buena base para este tipo de decisiones.

10 Debido a que las redes 5G y los UE modernos proporcionarán muchas soluciones de posicionamiento diferentes, es muy importante comunicar la fiabilidad de las soluciones individuales. Si bien los métodos en sí son a menudo un indicador de la calidad esperada, para muchas soluciones, la calidad dentro de un método puede variar mucho. Modelar la calidad de las diferentes fuentes de información es un componente clave de los sistemas de fusión de información, y por tanto también de los sistemas de posicionamiento híbrido. Por ejemplo, las Unidades de Medición Inercial, IMU, de alto coste, se pueden usar para posicionar directamente, mientras que las IMU de bajo coste solo se pueden emplear para posicionar de manera fiable usando métodos de movimiento específicos como detección de pasos para peatones o calidad GNSS. Además, muchos casos de uso tienen requisitos estrictos de latencia o consumo de energía que requieren que las tecnologías de posicionamiento disponibles puedan evaluarse desde un punto de vista de coste versus beneficio, para que solo se transmita el conjunto mínimo de datos del sensor para cumplir con los requisitos de posicionamiento. 20 Asimismo, también es posible que solo se transmitan indicadores de calidad derivados de los datos del sensor.

Resultarán tres escenarios para el procedimiento de posicionamiento:

25 – Sin comentarios: QoS no es relevante o las tecnologías únicas (o pocas) son soportadas/deseadas por la red

– Amplia información: elegir y rastrear todo causa inconvenientes en el consumo de energía del dispositivo y los recursos de señalización

30 – Óptimo: el proveedor de la red usa la información disponible de otras fuentes y el UE específico para decidir el mejor método de posicionamiento para el UE en la situación actual. La red requiere una señalización específica del UE que pueda ayudar en esta situación. Esta opción evita la transmisión de información redundante y puede ayudar a mantener las limitaciones de latencia, transmisión o consumo de energía

35 La invención se refiere a un método para que una entidad de red, NE, optimice el posicionamiento de un equipo de usuario, UE, donde la fiabilidad del posicionamiento de un UE depende de circunstancias estáticas y circunstancias situacionales/ambientales, donde las circunstancias estáticas son las capacidades del sensor y la calidad del sensor relacionadas con el UE, las capacidades de la red de acceso por radio, RAN, y las limitaciones generales del sistema, donde las circunstancias estáticas siguen siendo las mismas independientemente de la posición del UE, donde las circunstancias situacionales/ambientales dependen de la situación o el entorno del UE, donde las circunstancias situacionales/ambientales cambian con la posición y/u otros estados físicos del UE. 40

45 La NE solicita un informe de calidad de una unidad de medición, MU, para permitir que la MU informe sobre cambios de calidad debido a circunstancias situacionales o ambientales a la NE, en donde la solicitud indica las tecnologías de posicionamiento usadas para el informe de calidad, en donde la NE informa a la MU qué sensores y tecnologías supervisar y solicita un informe de estos sensores y tecnologías, en donde la NE recibe los resultados de las mediciones realizadas por la MU, qué mediciones son realizadas por la MU con o sin asistencia adicional de la red, en donde en respuesta a la solicitud, la NE recibe un mensaje que incluye el informe de calidad de la MU para que la NE pueda decidir el mejor método de posicionamiento para el UE en la situación actual para los sensores y tecnologías indicados, y en donde la NE realiza el cálculo de posición. 50

Se propone que la MU pueda estar habilitada para informar parámetros estáticos a la NE, y en donde los parámetros estáticos son al menos uno de los siguientes: 55

– al menos una de las Antena Receptora, Constelación, Bandas de Frecuencia para sistemas GNSS,

60 – al menos la calidad del sensor UE,

– al menos gNB o Calidad del Sensor LMU,

– limitación(es) general(es) del sistema,

65 – definida por el ID de cada uno de los dispositivos o estimaciones de calidad presentes en el UE, o

- fiabilidad estática derivada de los informes de capacidad del UE.

5 Debe entenderse que la NE puede ser un servidor de localización, LS, o una función de gestión de localización, LMF, y que la MU puede ser un UE, un gNB o una unidad de medición de localización, LMU.

La MU está habilitada para usar al menos uno de los informes de calidad iniciales, informes de calidad periódicos o informes de calidad activados, para los informes de calidad.

10 El informe de calidad inicial puede comprender las etapas de NE solicitando mediciones iniciales de MU, y la MU proporciona los resultados de las mediciones iniciales a NE, y donde se realiza una etapa de NE que proporciona datos de asistencia a la MU antes y/o después de las etapas de NE solicitando mediciones iniciales de MU, y MU proporcionando los resultados de las mediciones iniciales a NE.

15 Se puede usar un tiempo de estabilidad esperado de un informe de calidad transmitido para dictar el período para el informe de calidad periódico, o para activar un informe de calidad activado.

La MU o la NE pueden iniciar un informe de calidad activado dependiendo de la situación actual de la MU o la NE.

20 Debe entenderse que el UE puede activar el informe, o solicitar el informe, si cambia la calidad de la medición supervisada. Generalmente, los criterios de activación del UE podrían ser configurados por la NE. También se puede suponer que el UE tiene una configuración predeterminada que puede usar para activar informes en caso de que la NE no proporcione instrucciones.

25 Se propone que la señalización relacionada con la calidad se reciba por la NE desde la MU para permitir que la NE tome una decisión sobre la tecnología de posicionamiento óptima.

30 En los casos donde pueda haber restricciones de consumo de energía en ciertos UE, y donde la MU sea un UE, se propone que la NE pueda tomar la decisión de dar instrucciones al UE para que desconecte temporalmente un sensor o tecnología disponible, en función de si se requiere el sensor o la tecnología para los UE limitados por el consumo de energía.

35 Es posible permitir que la NE determine las circunstancias situacionales/ambientales de las RAT soportadas solicitando informes de medición del UE o gNB desde una NG-RAN a través de una interfaz NRPPa.

Se propone que diferentes eventos pueden ser activados por un mecanismo de activación con parámetros de umbral definidos como:

- 40 – RI-1: la calidad independiente de RAT supera un umbral,
- RI-2: la calidad independiente de RAT es inferior a un umbral,
- RD-1: la calidad dependiente de RAT supera un umbral,
- 45 – RD-2: la calidad independiente de RAT es inferior a un umbral,

50 en donde la activación de una condición de entrada se basa en que un parámetro de calidad supera RI-1 o RD-1, y/o la activación de una condición de salida se basa en que un parámetro de calidad es inferior a RI-2 o RD-2.

Un parámetro de calidad puede definirse y estimarse de diferentes maneras, y se propone que pueda ser función de una suma de:

- 55 – la calidad estimada de un parámetro medido, y
- la certeza de la calidad estimada,

60 en donde la calidad estimada puede ser un entero en el intervalo de "a" a "b", donde "a" representa una calidad estimada baja y "b" representa una calidad estimada alta, donde la certeza es un entero en el intervalo de "c" a "d", donde "c" representa una certeza baja y "d" representa una certeza alta, donde un valor predefinido, que es un entero entre "a+c" y "b+d" en una función de suma, o $a*c$ y $b*d$ en una función de producto, define el parámetro de umbral para cuando se activa un mecanismo, donde un valor predefinido para cada evento es definido por la red, y donde cada valor predefinido está adaptado a cada evento donde un valor predefinido para un evento no tiene que ser igual que otro valor predefinido para otro evento.

La presente invención también se refiere a una entidad de red, NE, adaptada para optimizar el posicionamiento de un equipo de usuario, donde la fiabilidad del posicionamiento de un UE depende de circunstancias estáticas y circunstancias situacionales/ambientales.

5

Se propone que la NE se adapte luego para solicitar un informe de calidad de una unidad de medición, MU, para permitir que la MU informe sobre cambios de calidad debido a circunstancias situacionales o ambientales a la NE, en donde la NE está adaptada para indicar las tecnologías de posicionamiento usadas para el informe de calidad en la solicitud, en donde la NE está adaptada para informar a la MU qué sensores y tecnologías supervisar y solicita un informe de estos sensores y tecnologías, en donde la NE está adaptada para recibir los resultados de las mediciones realizadas por la MU, y en donde, en respuesta a la solicitud de NE, la NE está adaptada para recibir un mensaje que incluye el informe de calidad de la MU para que la NE pueda decidir el mejor método de posicionamiento para el UE en la situación actual para los sensores y tecnologías indicados, y en donde la NE está adaptada para realizar el cálculo de posición.

10

15

Se propone que la NE esté adaptada para enviar señalización relacionada con la calidad al UE para permitir que el UE tome una decisión sobre la tecnología de posicionamiento óptima.

20

La presente invención también se refiere a una unidad de medición, MU, adaptada para ayudar a una entidad de red, NE, a optimizar el posicionamiento de un equipo de usuario, donde la fiabilidad del posicionamiento de un UE depende de circunstancias estáticas y circunstancias situacionales/ambientales.

25

Se propone que la MU esté adaptada para recibir una solicitud de un informe de calidad de la NE, donde la MU está adaptada para informar sobre cambios de calidad debido a circunstancias situacionales o ambientales a la NE, donde las tecnologías de posicionamiento usadas para el informe de calidad se indican en la solicitud, en donde la MU está adaptada para recibir información sobre qué sensores y tecnologías supervisar de la NE y para solicitar un informe de estos sensores y tecnologías, en donde la MU está adaptada para realizar las mediciones con o sin asistencia adicional de la red, en donde la MU está adaptada para enviar los resultados de las mediciones realizadas por la MU a la NE, en donde la MU está adaptada para enviar un mensaje que incluye el informe de calidad de la MU en respuesta a la solicitud de la NE.

30

Se propone que los eventos sean activados por un mecanismo de activación con parámetros de umbral definidos como:

35

- RI-1: la calidad independiente de RAT supera un umbral,
- RI-2: la calidad independiente de RAT es inferior a un umbral,
- RD-1: la calidad dependiente de RAT supera un umbral,
- RD-2: la calidad dependiente de RAT es inferior a un umbral,

40

en donde la activación de una condición de entrada se basa en que un parámetro de calidad supera RI-1 o RD-1, y/o la activación de una condición de salida se basa en que un parámetro de calidad es inferior a RI-2 o RD-2.

45

Se propone que la MU sea un UE, en donde la NE permite al UE tomar una decisión sobre la tecnología de posicionamiento óptima, por lo que el UE está adaptado para realizar mediciones del sensor y calcular su propia posición.

50

La presente invención también se refiere a una unidad de medición, MU, que es un equipo de usuario, UE, donde la fiabilidad del posicionamiento del UE depende de circunstancias estáticas y circunstancias situacionales/ambientales. El UE está adaptado para recibir señalización relacionada con la calidad desde la NE para permitir que el UE tome una decisión sobre la tecnología de posicionamiento óptima, por lo que la NE permite al UE realizar mediciones del sensor y calcular su propia posición.

55

Ventajas

Las ventajas de un método para optimizar el procedimiento de posicionamiento de un UE según la presente invención son que el método permite la posibilidad de rastrear e informar solo un conjunto seleccionado de tecnologías para el posicionamiento, y cuando se rastrea el conjunto correcto de tecnologías, entonces se puede aumentar la precisión de posicionamiento para una MU, se puede reducir el tamaño del mensaje LPP y se puede reducir el consumo de energía del UE.

60

65

Breve descripción de los dibujos

Ahora se describirá con más detalle un método de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos, donde:

- 5 La figura 1 es una ilustración del estado de la técnica del procedimiento LPP,
- La figura 2 es un ejemplo de un estado de la técnica del cuerpo del mensaje LLP,
- La figura 3 es un ejemplo del estado de la técnica de una solicitud de información de ubicación,
- 10 La figura 4 es una ilustración esquemática y simplificada de un escenario de ubicación,
- La figura 5 es una ilustración esquemática y simplificada de distribuciones espaciales de la fiabilidad del posicionamiento de diferentes tecnologías de ejemplo,
- 15 La figura 6 es un ejemplo de una realización de un mensaje de Solicitud de Calidad de Ubicación (RequestLocationQuality) y un mensaje de Proporcionar Calidad de Ubicación (ProvideLocationQuality) en LPP,
- 20 La figura 7 es un ejemplo de realización de un mensaje de Proporcionar Calidad de Ubicación OTDOA (OTDOA-ProvideLocationQuality) en LPP,
- Las figuras 8a, 8b y 8c son ejemplos de un procedimiento LPP modificado relacionado con Proporcionar datos de asistencia,
- 25 La figura 9 es un ejemplo de un cuerpo del mensaje LPP modificado,
- La figura 10 es un ejemplo de Solicitud de Información de Ubicación (RequestLocationInformation) modificado en LPP, y
- 30 La figura 11 es un ejemplo de Proporcionar Información de Ubicación (ProvideLocationInformation) modificado en LPP.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

- 35 La presente invención se describirá ahora con más detalle y debe entenderse que la invención se ejemplifica con realizaciones específicas según diferentes protocolos o estándares para mostrar implementaciones prácticas de la invención donde se usa un LS o LMF en el papel de la NE, y donde se usa un UE, un gNB o una unidad de medición de ubicación, LMU, en el papel de la MU.
- 40 La invención propone dos tipos de circunstancias o componentes de la calidad del posicionamiento que afectan a la fiabilidad del posicionamiento de un UE, que son las circunstancias estáticas y las circunstancias situacionales o ambientales.

- La figura 4 muestra tres UE diferentes, UE1, UE2, UE3, que tienen diferentes capacidades de posicionamiento.
- 45 El componente estático de la calidad de posicionamiento de cada solución de posicionamiento es la parte que no depende del entorno y la situación en la que se encuentra el UE, UE1, UE2, UE3. Compromete cosas como la calidad del sensor y las limitaciones generales del sistema, donde el UE1 es un contenedor inteligente, que no tiene ninguna capacidad de posicionamiento, el UE2, es un módulo de cabeza VR, que está bien equipado con GNSS, barómetro e IMU y tiene la capacidad de usar RAT, tal como RTT y TDOA, y una identificación de celda mejorada. El UE3 es un teléfono inteligente normal que se basa solo en RAT, tal como TBS, OTDOA,
- 50 DL-TDOA, multi-RTT, UTDOA, DL-AOD, UL-TDOA e ID de celda mejorada para el posicionamiento.

- Para los métodos basados en DL, como DL-AoD, OTDOA, DL-TDOA, Multi-RTT, eCID y NR-CID, TBS, el UE que actúa como unidad de medición puede determinar la calidad situacional de cada método en las señales recibidas transmitidas desde un gNB usando datos de asistencia recibidos desde el servidor de posicionamiento, LS, LMF.
- 55

- Para los métodos basados en UL, como UL-AoA, UL-TDOA, Multi-RTT, eCID y NR-CID, uno o más gNB que actúan como unidades de medición pueden determinar la calidad situacional de cada método en el señales recibidas transmitidas desde un UE usando datos de asistencia recibidos desde el servidor de ubicación, LS, LMF, si es necesario.
- 60

- Multi-RTT, eCID, NR-CID pueden involucrar tanto al UE como al gNB como unidades de medición para las señales de referencia UL y DL. La siguiente tabla sirve como ejemplo de los datos de asistencia proporcionados desde LS a la MU.
- 65

Datos de asistencia que se pueden transferir de LMF/LS a MU	MU
ID de celda física (PCI), ID de celda global (GCI) e ID de TRP de TRP de NR candidatas para la medición	UE
Tiempo relativo al TRP de servicio (referencia) de los TRP de NR candidatas	UE
Configuración PRS de DL (PRS-DL) de los TRP de NR candidatas	UE
Información de SSB de los TRP (el tiempo/ocupación de frecuencia de los SSB)	UE
Información de dirección espacial (por ejemplo, azimut, elevación, etc.) de los Recursos DL-PRS de los TRP servidos por el gNB	UE
Coordenadas geográficas de los TRP servidos por el gNB (incluye una ubicación de referencia de transmisión para cada ID de Recurso DL-PRS, ubicación de referencia para la antena transmisora del TRP de referencia, ubicaciones relativas para las antenas transmisoras de otros TRP)	UE
configuración SRS	gNB

- 5 La MU mide al menos una medición RSRP en los PRS de DL o UL y puede hacer uso de la información proporcionada por el LS o sensores internos para estimar un valor de calidad situacional. La MU puede opcionalmente hacer uso de la temporización o dirección medidas de las señales de enlace descendente o enlace ascendente.

Resultados de medición que pueden transferirse de MU a la LMF	MU	Descripción
Calidad para UL-AoA	gNB	Calidad Situacional para el método UL-AoD medida en el gNB/TRP e informada a la LMF
Calidad para UTDOA	gNB	Calidad Situacional para el método UTDOA medida en el gNB/TRP e informada a la LMF
Calidad para UL-TDOA	gNB	Calidad Situacional para el método UL-TDOA medida en el gNB/TRP e informada a la LMF
Calidad para eCID	gNB/UE	Calidad situacional para el método eCID medida en el gNB/TRP, UE o ambos e informada a la LMF
Calidad para NR-CID	gNB/UE	Calidad situacional para el método NR-CID medida en el gNB/TRP, UE o ambos e informada a la LMF
Calidad para multi-RTT	gNB/UE	Calidad situacional para el método multi-RTT medida en el gNB/TRP, UE o ambos e informada a la LMF
Calidad para DL-AoD	UE	Calidad Situacional para el método DL-AoD medida en el UE e informada a la LMF
Calidad para DL-TDOA	UE	Calidad Situacional para el método DL-TDOA medida en el UE e informada a la LMF
Calidad para OTDOA	UE	Calidad Situacional para el método OTDOA medida en el UE e informada a la LMF
Calidad para TBS	UE	Calidad Situacional para el método TBS medida en el UE e informada a la LMF
Marca de tiempo de la Calidad Situacional	gNB/UE	Marca de tiempo de la Calidad Situacional

- 10 En un ejemplo para DL-AoD, donde se puede usar un procedimiento similar para DL-TDOA, OTDOA o TBS, el NW puede indicar al UE (MU) que determine una calidad situacional. En este caso, el NW puede proporcionar al UE datos de asistencia que incluyen la configuración de DL-PRS. El NW también puede indicar los DL-PRS que pertenecen al mismo gNB como parte de los datos de asistencia que pueden indicarse como recursos DL-PRS que pertenecen a un conjunto de recursos dentro de cada gNB dentro de una capa de frecuencia. El UE determina el RSRP en uno o más recursos DL-PRS o conjuntos de recursos DL-PRS. El UE determina entonces la calidad situacional para el DL-AoD en función del valor del RSRP medido, el número de DL-PRS detectados dentro de un conjunto de DL-PRS.
- 15

- 20 En un ejemplo para UL-AoA, donde se puede usar un procedimiento similar para UL-TDOA, OTDOA, el NW puede indicar al gNB (MU) que determine una calidad situacional. En este caso, el NW puede proporcionar asistencia al gNB si es necesario, donde el gNB de servicio puede conocer la configuración UL-PRS de un UE. El gNB puede determinar el RSRP en uno o más recursos UL-PRS o conjuntos de recursos UL-PRS. El UE determina entonces la calidad situacional para el UL-AoA en función del valor del RSRP medido, el número de UL-PRS detectados dentro de un conjunto de UL-PRS. El NW puede combinar las mediciones de calidad

situacional del mismo UE desde más de un gNB, actuando todos como unidades de medición para una señal de enlace ascendente transmitida desde el UE.

5 En un ejemplo para multi-RTT, donde se puede usar un procedimiento similar para NR-CID o eCID, el NW solicita la calidad situacional del UE y/o el gNB, siendo ambos unidades de medición en este escenario. Si tanto el UE como el gNB se les indica que informen una calidad situacional, el NW puede determinar una calidad situacional en función de una combinación de la calidad informada por el UE y el gNB.

10 Si bien la calidad del sensor relacionada con las capacidades del UE y las limitaciones generales del sistema son un aspecto clave de la fiabilidad, la situación en la que se encuentra el UE también juega un papel clave. Por ejemplo, dependiendo del entorno, el posicionamiento GNSS puede variar desde muy fiable en escenarios al aire libre con visibilidad clara de una cantidad decente de satélites (no se muestra en la figura) hasta muy poco fiable en entornos urbanos densamente poblados o interiores. En otras palabras, un receptor GNSS de alta calidad no proporcionará ninguna estimación de posicionamiento significativa en el sótano de un edificio, donde el posicionamiento basado en Wi-Fi podría proporcionar una solución de posicionamiento decente. Por 15 lo tanto, la tecnología inferior, desde el punto de vista de la calidad del sensor, sería preferible en este caso. Además del entorno, la dinámica del UE también juega un papel clave en la fiabilidad del posicionamiento para sensores de captura de movimiento como IMU. Además, el movimiento dentro del entorno cambiará drásticamente el entorno del canal y, por lo tanto, también las capacidades de posicionamiento basadas, por 20 ejemplo, en TDOA.

Para cubrir los cambios de calidad situacionales, son posibles múltiples soluciones:

- 25 – informes de calidad inicial, es decir, los parámetros relevantes se transmiten al comienzo de la tarea de localización,
- informes periódicos, es decir, los parámetros relevantes se transmiten regularmente para permitir la supervisión de cambios potenciales en la calidad situacional,
- 30 – notificación activada, es decir, se detecta el cambio en la calidad y activa la señalización, o
- cualquier combinación de las anteriores.

35 Las medidas de calidad, especialmente las situacionales, cambian con el tiempo. Dependiendo de la situación, este cambio puede ser repentino o prolongado. Por ejemplo, la constelación de satélites disponible para un automóvil en movimiento en una autopista cambiará en cuestión de minutos, mientras que las estaciones base disponibles para la localización de RAT cambiarán rápidamente con el tiempo. Por lo tanto, es de interés incluir un indicador adicional para las mediciones de calidad propuestas, que especifique el tiempo esperado de estabilidad de la medición de calidad transmitida.

40 La decisión sobre el conjunto óptimo de tecnologías de posicionamiento es relevante tanto para el UE como para el LS, según la aplicación y los recursos disponibles para cualquiera de ellos. Por lo tanto, se propone realizar ajustes de protocolo que permitan tanto al LS como al UE tomar decisiones informadas en función de la calidad de la tecnología disponible. Esto significa que el protocolo debe habilitar la señalización relacionada con la calidad del UE al LS, asistida por el UE y viceversa, basada en el UE. 45

50 Por lo tanto, la calidad de las tecnologías de posicionamiento individuales se puede dividir en componentes estáticos, es decir, independientes de la situación, y situacionales. Si bien las mediciones estáticas se pueden extraer fácilmente del conocimiento de los sensores, los componentes situacionales varían con el tiempo y requieren una evaluación precisa de la situación. La siguiente tabla muestra algunas de las posibles dependencias para algunas tecnologías de posicionamiento soportadas por 5G. La idea principal es que se incluye un conjunto de indicadores para cada una de las tecnologías. La tabla sirve como ejemplo y no limita el alcance de la invención.

Tecnología	Fiabilidad Estática	Calidad Situacional	Tiempo Útil
GNSS	Antena Receptora, Constelaciones, Bandas de Frecuencia,	Número de Satélites disponibles, Propagación, Entorno, DOP,	Medio, dependiente del movimiento dentro del entorno.
IMU	Calidad del Sensor, (grado IMU)	Tipo de movimiento	Largo, independiente del entorno
OTDOA	Calidad del Sensor UE	DOP, Entorno,	Medio, dependiente del movimiento dentro del entorno

Tecnología	Fiabilidad Estática	Calidad Situacional	Tiempo Útil
UTDOA	Calidad del Sensor gNB o LMU	DOP, Entorno,	Medio, dependiente del movimiento dentro del entorno
...			

Un escenario ejemplar se muestra en la figura 4, donde se muestran tres UE, UE1, UE2 y UE3, con diferentes capacidades de posicionamiento independientes y dependientes de RAT. Como se mencionó anteriormente, el UE1 es un contenedor inteligente y no tiene ninguna capacidad de posicionamiento, el UE2 es un módulo de cabeza VR, que está bien equipado con GNSS, barómetro e IMU y tiene la capacidad de usar RAT, tal como RTT y TDOA, e ID de celda mejorada. El UE3 es un teléfono inteligente normal que se basa solo en RAT, tal como TDOA, RTT e ID de celda mejorada, para el posicionamiento. En la figura hay unidades centrales, gNB-C, 1c, 2c, 3c, y unidades distribuidas, gNB-D, 1d, 2d, 3d.

Si bien el UE1 solo puede obtener y comunicar una estimación muy aproximada, por ejemplo, por ID de celda, de su posición y solo tiene esta opción, la gran cantidad de opciones para el UE2 da como resultado muchas posibilidades, RAT dependiente/independiente, híbrido o singular.

Para tomar una decisión informada para obtener la mejor opción para cada caso de uso, es necesario conocer la calidad de cada tecnología individual. Si bien la fiabilidad estática se puede comunicar a petición, por ejemplo, definida por el ID de cada uno de los dispositivos o estimaciones de calidad presentes en el UE, la calidad situacional debe obtenerse de otra manera, especialmente para las RAT.

La figura 5 ilustra este concepto, donde el UE4 se mueve a través de un entorno donde dos RAT diferentes, aquí ejemplificadas por TDOA y RTT, y una que no es RAT, aquí ejemplificada por GNSS, están disponibles con diferente calidad, Q, para el UE4. En la figura, la alta calidad es clara y la baja calidad es oscura. Para métodos como RTT o TDOA, la posición del objeto en relación con los anclajes a1, a2, a3, a4, a5, a6, en la figura 5, ejemplificada por tres gNB-C, a1, a2, a3 y tres gNB-D, a4, a5, a6. Los satélites necesarios para GNSS no se muestran en la figura. La constelación de anclajes usados a1, a2, ..., a6 implica la precisión de posicionamiento esperada desde un punto de vista puramente geométrico. Esto generalmente se describe mediante mediciones como la dilución de precisión, DOP, y puede entenderse como una distribución espacial de las restricciones de fiabilidad, de modo que la geometría implicará un resultado de posicionamiento decente en algunas posiciones y uno malo en otras posiciones. Para las que no son RAT, existen restricciones similares, por ejemplo, el número de satélites visibles y su distribución en el cielo para GNSS. Otro impacto situacional es el entorno. Por ejemplo, tomando la trayectoria de UE4 en la figura 5 como ejemplo:

En la primera posición p1, el receptor GNSS de UE4 se puede usar para obtener un resultado de posicionamiento decente en un área rural o fuera de los edificios, por lo tanto, GNSS muestra aquí una buena calidad. En una segunda posición p2, el UE en movimiento se aproxima a un área urbana con un buen despliegue donde TDOA mejora y GNSS se degrada gradualmente. En una tercera posición p3, el UE se aproxima a un área con muy buen rendimiento de RTT, como un edificio interior donde el rendimiento de TDOA se degrada y el GNSS está completamente fuera de servicio. En una cuarta posición p4 no hay ningún método de posicionamiento disponible y TDOA vuelve a aparecer en una quinta posición p5. En una sexta posición p6 GNSS está de regreso y disponible.

En este ejemplo, el procedimiento LPP conocido elegirá GNSS o TDOA o ambos. En muchos de los casos, una tecnología será suficiente. En la tercera posición p3, si el rendimiento de RTT supera a GNSS y TDOA, entonces es suficiente que el UE4 realice solo las mediciones de RTT.

La señalización de calidad se puede usar como medición para optimizar el despliegue para el rendimiento de posicionamiento, como entre las posiciones cuarta p4 y quinta p5. Será necesario activar el UE para informar esta información al LS.

Si bien la decisión sobre el propio esquema de posicionamiento puede ser del proveedor de la red o del usuario del protocolo, es importante que exista la capacidad de comunicar información relevante, tanto estática como situacional, para la implementación basada en fusión híbrida/de sensor y la decisión sobre el método de posicionamiento singular más adecuado.

La fiabilidad estática se puede derivar de los Informes de Capacidad del UE y/o la RAN. Esta parte de la señalización es soportada por todas o la mayoría de las tecnologías en LPP.

La Calidad Situacional es un informe activado por un evento que depende de:

- una solicitud inicial sobre una solicitud de posicionamiento para identificar la elección óptima de

tecnologías, lo que podría hacerse en la etapa de solicitud de capacidad inicial, o

- un cambio en la calidad de la tecnología relevante o la información del sensor.

5 Se proponen tres modos de posicionamiento que son soportados por 3GPP, estos modos definen la información necesaria para ser transferida desde el dispositivo de destino a la red y viceversa. Los tres modos son el modo Asistido por UE, el modo Basado en UE y el modo Independiente.

10 En el modo Asistido por UE, el UE realiza mediciones con o sin asistencia de la red y envía estas mediciones al servidor de ubicación donde puede tener lugar el cálculo de la posición.

La señalización necesaria es que el UE informa información sobre LPP.

15 Como se describió anteriormente, es necesario informar desde el UE a una LMF si el UE recibe una solicitud de informe de la LMF o si el cambio en la calidad de una o más tecnologías activa un informe. Las mediciones de calidad de cada tecnología dependen de varias mediciones, por ejemplo, DOP o cambio de entorno. Para informar estos cambios en la calidad, LPP tiene que soportar estos mensajes. En la figura 6 se muestra un ejemplo de una realización en LPP de un mensaje de Solicitud de Calidad de Ubicación (RequestLocationQuality) y Proporcionar Calidad de Ubicación (ProvideLocationQuality) en formato ASN.1.

20 La figura 7 muestra una realización ejemplar de un mensaje de Proporcionar Calidad de Ubicación de OTDOA (OTDOA-ProvideLocationQuality) en LPP en formato ASN.1, que muestra una representación de las mediciones de calidad analizadas para OTDOA. Obviamente, el impacto sobre otras tecnologías se puede describir de manera similar.

25 Se propone que la red pueda informar a la MU qué sensores y tecnologías supervisar y enviar un Solicitud de Informe (Report_request).

30 En el modo basado en UE, el UE realiza mediciones del sensor y calcula su propia posición, posiblemente con la asistencia de la red.

En este modo, la red puede informar al UE qué sensores y tecnologías supervisar y enviar un Solicitud de Informe (Report_request).

35 En el modo independiente, el UE calcula su propia posición sin asistencia de la red. En este modo la señalización es opcional o no es necesaria.

Se propone que el UE informe información a través del plano de control, posibilitando así:

40 – Para dispositivos limitados por el consumo de energía, el dispositivo puede tener el beneficio de desconectar temporalmente una tecnología complementaria, aunque una fusión brindaría resultados más precisos. Para que LMF pueda tomar esta decisión sin tener una medición completa, aquí se propone usar retroalimentación cuantificada sobre las posibilidades, que se ejemplificará más adelante en la descripción.

45 – Además, proporcionar la medición completa obtenida de las señales GNSS y las mediciones NR basadas en RAT sería una sobrecarga adicional para el enlace de retroalimentación, cuando cambia la calidad situacional. Por lo tanto, el UE solo informa retroalimentación cuantificada en forma de fusión de Índices de Calidad (fusionQualityIndex), que asigna cuántos satélites GNSS y cuántos TP podrían usarse en el nivel de calidad configurado. La fusión de Índices de Calidad (fusionQualityIndex) se asigna directamente a una fila de la tabla y proporciona información sobre cuántos satélites GNSS y cuántos TP se detectan por encima de un cierto umbral de fiabilidad.

50 También se propone que la información de gNB de servicio pueda ser útil para la decisión sobre qué tecnología o tecnologías son óptimas para localizar el UE de destino, en cuyo caso:

55 – la información se puede basar en el Informe de Medición de UE basado en las mediciones de SSB para s-gNB y n-gNB o el informe de haz.

60 – mediciones de gNB basadas en las Mediciones de UL realizadas por gNB, como SRS, se pueden reenviar a la LMF.

Esto habilita que:

65 – LMF para solicitar información disponible, ejemplo de informes de RRM, en el s-gNB para los UE de destino,

- LMF pueda solicitar una indicación de calidad basada en informes de UL-RS realizados en el gNB, o
 - Los UE con informes similares puedan tener indicaciones similares, según la base de datos LMF.
- 5 El procedimiento para esto puede ser:
- 1) La LMF recibe una solicitud de QoS del LC (cliente de ubicación)
 - 10 2) Si no se conocen las capacidades de la NG-RAN:
 - a) La LMF solicita las técnicas NG-RAN soportadas
 - b) NG-RAN proporciona técnicas soportadas NG-RAN
 - 15 3) Decidir sobre bucle abierto, no basado en un informe específico de UE, o bucle cerrado, específico de UE
 - a) Configuración de Bucle Abierto (basada únicamente en la información de la red, ej. RAN soporta solo OTDOA)
 - 20 i) En el caso de 3-a, configurar las configuraciones de informes (informes únicos, periódicos, activados o una combinación de las opciones mencionadas anteriormente)
 - b) Configuración de Bucle Cerrado
 - 25 i) En el caso de 3-b, la LMF puede solicitar las "Características de Medición" a la NG-RAN
 - (1) Mediciones de UE de Posicionamiento Específico del gNB de servicio y el gNB vecino (Información de estado del canal medido en el gNB a partir de señales de referencia de UL como SRS), y/o
 - 30 (2) Informe de medición de UE (basado en el procedimiento en los documentos TS 38.214 y TS 38.331)
- Se propone que la activación del informe de impacto de RRC se pueda usar cuando se puedan definir nuevos eventos para el mecanismo de activación de eventos. Por ejemplo estos eventos pueden ser:
- 35 RI-1: cuando la calidad independiente de RAT, RI, supera un umbral,
- La calidad del GNSS es inferior a un umbral
 - 40 – La calidad WAN es inferior a un umbral
- RI-2: cuando la calidad independiente de RAT, RI, es inferior un umbral,
- La calidad del GNSS supera un umbral
 - 45 – La calidad WAN supera un umbral
- RD-1 cuando la calidad dependiente de RAT, RD, supera un umbral
- 50 – La calidad OTDOA es inferior a un umbral
 - La calidad RTT es inferior a un umbral
- RD-2 cuando la calidad dependiente de RAT, RD, es inferior a un umbral
- 55 – La calidad OTDOA supera un umbral
 - La calidad RTT supera un umbral
- 60 Es importante tener en cuenta que el evento también se puede expandir para depender de la tecnología (WLAN, GNSS, OTDOA, RTT...)
- La activación de un evento de informe se puede realizar definiendo un mecanismo de activación en RRC:
- 65 • La calidad del procedimiento RRC supera el umbral (RD-1 o RI-1)

El UE deberá:

5 1> considerar que se cumple la condición de entrada para este evento cuando se cumple la condición RD-1 o RI-1, como se especifica a continuación;

1> considerar que se cumple la condición de entrada para este evento cuando se cumple la condición RD-2 o RI-2, como se especifica a continuación;

10 Desigualdad R1-1 (Condición de entrada)

$f(\text{Calidad, Certeza}) > \text{Umbral}$

Desigualdad R1-2 (Condición de salida)

15

$f(\text{Calidad, Certeza}) < \text{Umbral}$

Las variables en la fórmula se definen de la siguiente manera:

20 La calidad es el resultado de la medición de la celda de servicio, sin tener en cuenta ninguna compensación.

La certeza es el parámetro de certeza de la calidad estimada. Y $f(\text{Calidad, Certeza})$ es una función que depende de los parámetros Calidad y Certeza.

25 Un parámetro de calidad puede definirse y estimarse de diferentes maneras, y se propone que pueda ser función de una suma o el producto de:

– la calidad estimada de un parámetro medido, y

30 – la certeza de la calidad estimada,

en donde la calidad estimada puede ser un entero en el intervalo de "a" a "b", donde "a" representa una calidad estimada baja y "b" representa una calidad estimada alta, donde la certeza es un entero en el intervalo de "c" a "d", donde "c" representa una certeza baja y "d" representa una certeza alta, donde un valor predefinido, que es un entero entre "a+c" y "b+d" en una función de suma, o $a \cdot c$ y $b \cdot d$ en una función de producto, define el parámetro de umbral para cuando se activa un mecanismo, donde un valor predefinido para cada evento es definido por la red, y donde cada valor predefinido está adaptado a cada evento donde un valor predefinido para un evento no tiene que ser igual que otro valor predefinido para otro evento.

40 Una implementación simple de estos parámetros de calidad es si $a=c=0$ y $b=d=50$, lo que significaría que $a+c=50$ y $b+d=100$.

Se propone que las mediciones iniciales del UE se usen para determinar las mediciones necesarias.

45 El mismo procedimiento de activación se puede aplicar mediante señalización de capa alta como LPP, LPPe u otra señalización de capa superior

El LS puede decidir sobre la tecnología en la etapa 4 de la figura 1 (¡introducir etapas en la figura!) sin recopilar necesariamente la información del UE que podría ser crítica para el desempeño de ciertas tecnologías. Por ejemplo, TDOA requiere al menos 3 estaciones base para estimar la posición del UE, si el UE no puede recibir las señales de sincronización de los gNB, n-gNB vecinos o si el RSRP/SINR para el gNB de servicio es tan bajo que es improbable que las señales de referencia de posicionamiento, PRS, para n-gNB se puedan adquirir, entonces solicitar TDOA del UE resultará en un desperdicio de recursos, latencia adicional y consumo de energía del UE.

55

Para soluciones híbridas, ya sea dependiente de RAT, independiente de RAT o combinadas, es más eficiente que el LS identifique primero qué mediciones son útiles en función de las mediciones iniciales informadas u otros indicadores de calidad relevantes como se describió anteriormente. Ejemplos:

60 Un ejemplo es que si el UE informa que los enlaces a gNB1 y gNB2 se reciben con una buena calidad, gNB3 y gNB4 se reciben pero con mala calidad, es decir, no son óptimos para la estimación de TOA/DOA, la LMF puede solicitar la dirección de llegada y/o dirección de salida y/o RTT o RSTD o TOA u otras mediciones de canal desde gNB1 y gNB2 únicamente.

65 Otro ejemplo es que si el UE informa que los enlaces a gNB1, gNB2, gNB3 y gNB4 se reciben pero con buena

calidad, la LMF puede solicitar realizar RTT o Solicitud de Información de Ubicación de OTDOA (otdoa-RequestLocationInformation) o Solicitud de Información de Ubicación de UTDOA (utdoa-RequestLocationInformation) de los 4 gNB, en cuyo caso la configuración del ancho de banda o la periodicidad puede ser mediciones iniciales basadas en RE.

5

Otro ejemplo es que si el UE informa que los enlaces a gNB1, gNB2, gNB3 y gNB4 se reciben pero con mala calidad, la LMF puede decidir el informe RAT para los enlaces gNB, ID de haz, RSRP y/o SNIR y aplicar huellas digitales o enfoques basados en posicionamiento RSSI de la técnica.

10 Otro ejemplo es que el UE también puede informar información de tecnologías independientes de RAT como GNSS y/o WiFi.

Para dispositivos limitados por el consumo de energía, el dispositivo puede tener el beneficio de desconectar temporalmente una tecnología complementaria, aunque una fusión brindaría resultados más precisos. Para que E-SMLC pueda tomar esta decisión sin tener una medición completa, se propone aquí usar retroalimentación cuantificada sobre las posibilidades.

15

Además, proporcionar la medición completa obtenida de las señales GNSS y las mediciones NR basadas en RAT sería una sobrecarga adicional para el enlace de retroalimentación, cuando cambia la calidad situacional. Por lo tanto, el UE solo informa de retroalimentación cuantificada, aquí llamada "Índice de Calidad" ("Qualityindex") y cuántos TP podrían usarse en el nivel de calidad configurado. La fusión de Índices de Calidad (fusionQualityIndex) se asigna directamente a una fila de la tabla y proporciona información sobre cuántos satélites GNSS y cuántos TP se detectan por encima de un cierto umbral de fiabilidad.

20

Índice de calidad	Número de satélites GNSS utilizables en el Umbral de calidad (qualityThreshold) configurado	Número de TP fiables detectados en el Umbral de calidad (qualityThreshold) configurado
0	0	0
1		1
2		2
3		3 o más
4	1	0
5		1
6		2
7		3 o más
8	2	0
9		1
10		2
11		3 o más
12	3	0
13		1
14		2
15		3 o más
16	4 o más	0
17		1
18		2
19		3 o más

25

La tabla se puede informar para el umbral de calidad (qualityThreshold) configurado o un conjunto de ellos o el UE podría informar el mejor umbral de calidad que el UE podría soportar. El umbral de calidad tendría un valor de 0 a 1, y tanto el UE como el E-SMLC lo interpretarían de manera única con respecto a la calidad del enlace que describe.

30

Después de la retroalimentación, el E-SMLC podría ordenar al UE que informe sobre un índice inferior al que ya informó el UE. Por ejemplo, si se informa un índice de calidad Qualityindex de 19, el E-SMLC podría elegir usar solo mediciones GNSS o TDoA y, por lo tanto, configurar el UE para realizar más mediciones, ya sea el

índice de calidad Qualityindex 16 solo para GNSS o el índice de calidad Qualityindex 3 para solo basado en RAT.

5 Aunque la tabla anterior se ilustra para GNSS + NR, está claro que se podrían generar tablas similares para otras tecnologías complementarias. Al especificar la tabla y la columna de la tabla, el UE puede dar información sobre qué tecnologías son posibles sin transmitir las mediciones completas.

10 La figura 8 muestra un procedimiento LPP modificado, donde la figura 8a muestra que Proporcionar datos de asistencia puede realizarse antes de proporcionar o solicitar mediciones iniciales, la figura 8b muestra que Proporcionar datos de asistencia puede realizarse después de proporcionar o solicitar mediciones iniciales, y la figura 8c muestra que Proporcionar datos de asistencia puede realizarse antes y después de proporcionar o solicitar mediciones iniciales. La LMF puede decidir la información solicitada, etapa 6, en función de las mediciones iniciales y/o el nivel del servicio de posicionamiento, la precisión, la latencia u otros requisitos, y/o las capacidades del UE para que realice la tecnología o el conjunto de mediciones de posicionamiento.

15 La figura 9 ilustra un cuerpo del mensaje LPP modificado, donde se muestra que, alternativamente, sin modificar el procedimiento LPP básico de la figura 8, es posible habilitar las Mediciones Iniciales, respectivamente, el informe de calidad activado por eventos al mejorar el elemento de solicitud de Información de Ubicación (requestLocationInformation), respectivamente, el proporcionar el elemento de Información de Ubicación como se muestra en la figura 10 y la figura 11, donde la figura 10 ilustra una Solicitud de Información de Ubicación (RequestLocationInformation) modificado en LPP y la figura 11 ilustra un Proporcionar Información de Ubicación (ProvideLocationInformation) modificado en LPP.

20 A continuación se describirá una forma propuesta de gestionar la información de las mediciones iniciales del UE.

25 Se puede realizar una solicitud de Mediciones Iniciales al permitir que la LMF solicite las siguientes mediciones, en función de las capacidades del UE y/o sirviendo información de BS y/o conocimiento del entorno, tal como tecnologías soportadas en el área, disponibilidad de mapas de huellas digitales, etc.

30 Las Mediciones Iniciales proporcionadas pueden incluir información según la sección 9 del documento TS 38.133 RRM de 3GPP, que puede ser:

35 – Información sobre la recepción de los gNB de servicio, tal como ID de haz SSB X (SSB beamID X), SNIR, RSRP,

– Información sobre la recepción de gNB vecinos: tal como el número de ID de haz SSB X (SSB beamID X), SNIR, RSRP,

40 – Información sobre la calidad del canal para los gNB de servicio y vecinos,

– Información sobre la calidad de las mediciones independiente de RAT si está disponible en UE (GNSS, WLAN o BT)

45 Se entenderá que la invención no está restringida a las realizaciones ejemplificativas de la misma descritas e ilustradas anteriormente y que se pueden realizar modificaciones dentro del alcance de la invención tal como se define en las Reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para que una entidad de red, NE, optimice el posicionamiento de un equipo de usuario, UE (UE1, UE2, UE3), donde la fiabilidad del posicionamiento de un UE depende de circunstancias estáticas y circunstancias situacionales/ambientales, donde las circunstancias estáticas son las capacidades del sensor y la calidad del sensor relacionadas con el UE (UE1, UE2, UE3), las capacidades de la red de acceso por radio, RAN, y las limitaciones generales del sistema, donde las circunstancias estáticas siguen siendo las mismas independientemente de la posición del UE, donde las circunstancias situacionales/ambientales dependen de la situación o el entorno del UE, donde las circunstancias situacionales/ambientales cambian con la posición y/u otros estados físicos del UE, en donde la NE solicita un informe de calidad de una unidad de medición, MU, para permitir que la MU informe sobre cambios de calidad debido a circunstancias situacionales o ambientales a la NE; en donde la solicitud indica las tecnologías de posicionamiento usadas para el informe de calidad, en donde la NE informa a la MU qué sensores y tecnologías supervisar y solicita un informe de estos sensores y tecnologías, en donde la NE recibe los resultados de las mediciones realizadas por la MU, qué mediciones se realizan por la MU con o sin asistencia adicional de la red, en donde, en respuesta a la solicitud de la NE, la NE recibe un mensaje que incluye el informe de calidad de la MU para permitir que la NE decida el mejor método de posicionamiento para el UE en la situación actual para los sensores y tecnologías indicados, y en donde la NE realiza el cálculo de posición.
2. El método de la reivindicación 1, en donde la MU está habilitada para usar al menos uno de:
 - informe inicial de calidad,
 - informe periódico de calidad, o
 - informe de calidad activado,
 para el informe de calidad.
3. El método de la reivindicación 2, en donde el informe de calidad inicial puede comprender las etapas de la NE que solicita mediciones iniciales de la MU, y la MU que proporciona los resultados de las mediciones iniciales a la NE, y donde se realiza una etapa de la NE que proporciona datos de asistencia a la MU antes y/o después de las etapas de la NE que solicita mediciones iniciales de la MU, y la MU que proporciona los resultados de las mediciones iniciales a la NE.
4. El método de la reivindicación 2 o la reivindicación 3, en donde se usa un tiempo de estabilidad esperado de un informe de calidad transmitido para dictar el período para el informe de calidad periódico, o para activar un informe de calidad activado.
5. El método de la reivindicación 2, 3 o 4, en donde la MU o la NE inicia un informe de calidad activado dependiendo de la situación actual de la MU o la NE.
6. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la señalización relacionada con la calidad es recibida por la NE desde la MU para permitir que la NE tome una decisión sobre la tecnología de posicionamiento óptima.
7. El método de cualquier reivindicación anterior, donde la MU es un UE, y en donde la NE toma la decisión de dar instrucciones al UE para que desconecte temporalmente un sensor o tecnología disponible, en función de si el sensor o la tecnología son necesarios para los UE limitados en el consumo de energía.
8. El método de cualquier reivindicación anterior, en donde la NE determina las circunstancias situacionales/ambientales de las RAT soportadas solicitando informes de medición del UE o gNB desde una NG-RAN a través de una interfaz NRPPa.
9. El método de cualquier reivindicación anterior, en donde los eventos se activan mediante un mecanismo de activación con parámetros de umbral definidos como:
 - RI-1: la calidad independiente de RAT supera un umbral,
 - RI-2: la calidad independiente de RAT es inferior a un umbral,
 - RD-1: la calidad dependiente de RAT supera un umbral,
 - RD-2: la calidad dependiente de RAT es inferior a un umbral,
 en donde la activación de una condición de entrada se basa en que un parámetro de calidad supera RI-1 o

RD-1, y/o la activación de una condición de salida se basa en que un parámetro de calidad es inferior a RI-2 o RD-2.

- 5 10. El método de la reivindicación 9, en donde un parámetro de calidad se basa en una suma de:
 - la calidad estimada de un parámetro medido, y
 - la certeza de la calidad estimada,
- 10 en donde la calidad estimada es un entero en el intervalo de a a b, en donde a representa una calidad estimada baja y b representa una calidad estimada alta, donde la certeza es un entero en el intervalo de c a d, donde c representa una certeza baja y d representa una certeza alta, donde un valor predefinido, que es un entero entre a+c y b+d en una función de suma, o a*c y b*d en una función de producto, define el parámetro de umbral para cuando se activa un mecanismo, donde un valor predefinido para cada evento es definido por la red, y donde
- 15 cada valor predefinido está adaptado a cada evento donde un valor predefinido para un evento no tiene que ser igual que otro valor predefinido para otro evento.
11. El método de cualquier reivindicación anterior, donde la NE es un servidor de ubicación, LS, o una función de gestión de ubicación, LMF.
- 20 12. El método de cualquier reivindicación anterior, en donde la MU es un UE, un gNB o una unidad de medición de ubicación, LMU.
13. Una entidad de red, NE, adaptada para optimizar el posicionamiento de un equipo de usuario, UE (UE1, UE2, UE3), donde la fiabilidad del posicionamiento de un UE depende de circunstancias estáticas y circunstancias situacionales/ambientales, donde las circunstancias estáticas son las capacidades del sensor y la calidad del sensor relacionadas con el UE (UE1, UE2, UE3), las capacidades de la red de acceso por radio, RAN, y las limitaciones generales del sistema, donde las circunstancias estáticas siguen siendo las mismas independientemente de la posición del UE, donde las circunstancias situacionales/ambientales dependen de la situación o el entorno del UE, donde las circunstancias situacionales/ambientales cambian con la posición y/u otros estados físicos del UE, en donde la NE está adaptada para solicitar un informe de calidad de una unidad de medición, MU, para permitir que la MU informe sobre cambios de calidad debido a circunstancias situacionales o ambientales a la NE; en donde la NE está adaptada para indicar las tecnologías de posicionamiento usadas para el informe de calidad, en donde la NE está adaptada para informar a la MU qué
- 25 sensores y tecnologías supervisar y solicitar un informe de estos sensores y tecnologías, en donde la NE está adaptada para recibir los resultados de las mediciones realizadas por la MU, en donde, en respuesta a la solicitud de la NE, la NE está adaptada para recibir un mensaje que incluye el informe de calidad de la MU para permitir que la NE decida el mejor método de posicionamiento para el UE en la situación actual para los sensores y tecnologías indicados, y en donde la NE está adaptada para realizar el cálculo de posición.
- 30 14. La NE de la reivindicación 13, en donde la NE está adaptada para enviar señalización relacionada con la calidad al UE para permitir que el UE tome una decisión sobre la tecnología de posicionamiento óptima.
15. Una unidad de medición, MU, adaptada para ayudar a una entidad de red, NE, a optimizar el posicionamiento de un equipo de usuario, UE (UE1, UE2, UE3), donde la fiabilidad del posicionamiento de un UE depende de circunstancias estáticas y circunstancias situacionales/ambientales, donde las circunstancias estáticas son las capacidades del sensor y la calidad del sensor relacionadas con el UE (UE1, UE2, UE3), las capacidades de la red de acceso por radio, RAN, y las limitaciones generales del sistema, donde las circunstancias estáticas siguen siendo las mismas independientemente de la posición del UE, donde las circunstancias situacionales/ambientales dependen de la situación o el entorno del UE, donde las circunstancias situacionales/ambientales cambian con la posición y/u otros estados físicos del UE, en donde la MU está adaptada para recibir una solicitud de un informe de calidad de la NE, en donde la MU está adaptada para informar sobre cambios de calidad debido a circunstancias situacionales o ambientales a la NE; donde las tecnologías de posicionamiento usadas para el informe de calidad se indican en la solicitud, en donde la
- 35 MU está adaptada para recibir información sobre qué sensores y tecnologías supervisar de la NE y para solicitar un informe de estos sensores y tecnologías, en donde la MU está adaptada para realizar las mediciones con o sin asistencia adicional de la red, en donde la MU está adaptada para enviar los resultados de las mediciones realizadas por la MU a la NE, en donde la MU está adaptada para enviar un mensaje que incluye el informe de calidad de la MU en respuesta a la solicitud de la NE.
- 40 16. La MU de la reivindicación 15, en donde los eventos se activan mediante un mecanismo de activación con parámetros de umbral definidos como:
 - RI-1: la calidad independiente de RAT supera un umbral,
 - RI-2: la calidad independiente de RAT es inferior a un umbral,
- 45 60 65

- RD-1: la calidad dependiente de RAT supera un umbral,
- RD-2: la calidad dependiente de RAT es inferior a un umbral,

5

en donde la activación de una condición de entrada se basa en que un parámetro de calidad supera RI-1 o RD-1, y/o la activación de una condición de salida se basa en que un parámetro de calidad es inferior a RI-2 o RD-2.

10

17. La MU de la reivindicación 15 o 16, donde la MU es un UE, y en donde la NE permite al UE tomar una decisión sobre la tecnología de posicionamiento óptima, por lo que el UE está adaptado para realizar mediciones del sensor y calcular su posición.

15

18. Una unidad de medición, MU, que es un equipo de usuario, UE, donde la fiabilidad del posicionamiento del UE depende de circunstancias estáticas y circunstancias situacionales/ambientales, donde las circunstancias estáticas son las capacidades del sensor y la calidad del sensor relacionadas con el UE (UE1, UE2, UE3), las capacidades de la red de acceso radio, RAN, y limitaciones generales del sistema, donde las circunstancias estáticas siguen siendo las mismas independientemente de la posición del UE, donde las circunstancias situacionales/ambientales dependen de la situación o el entorno del UE, donde las circunstancias situacionales/ambientales cambian con la posición y/u otros estados físicos del UE, en donde el UE está adaptado para recibir señalización relacionada con la calidad desde la NE para permitir que el UE tome una decisión sobre la tecnología de posicionamiento óptima, y en donde la NE habilita al UE para realizar mediciones del sensor y calcular su propia posición.

20

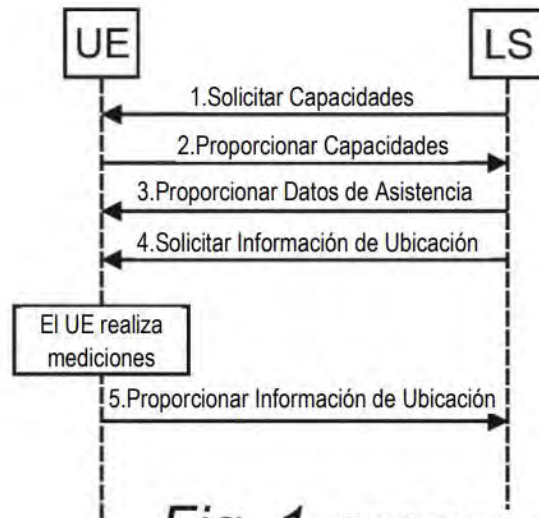


Fig. 1. (Estado de la técnica)

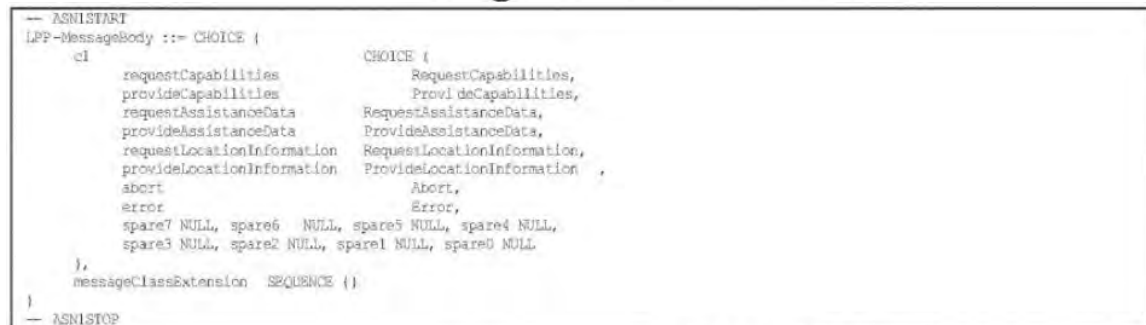
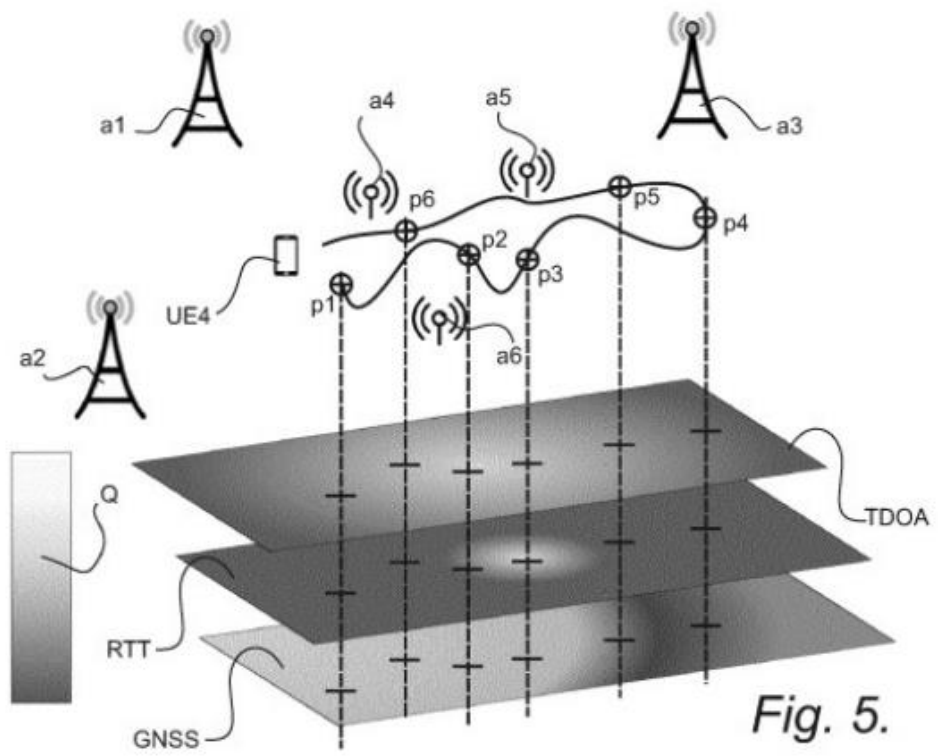
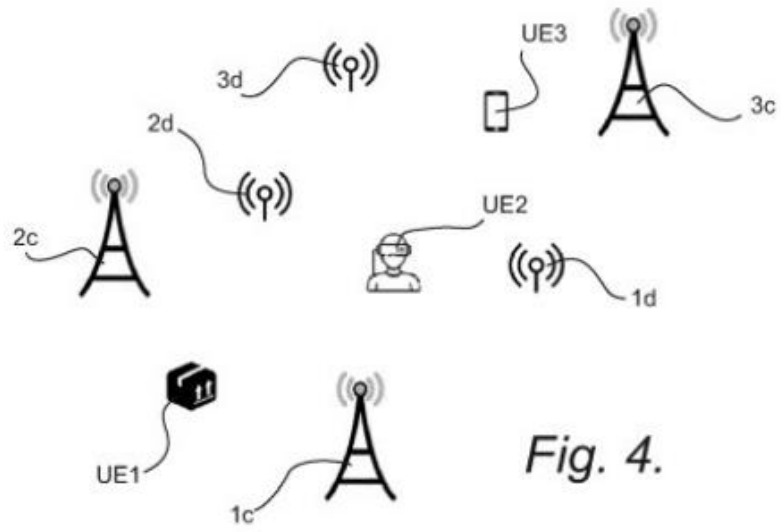


Fig. 2. (Estado de la técnica)



Fig. 3. (Estado de la técnica)



```

-- ASN1START
RequestLocationQuality ::= SEQUENCE {
    commonIEsRequestLocationQuality  CommonIEsRequestLocationQuality  OPTIONAL
    a-gnss-RequestLocationQuality    A-GNSS-RequestLocationQuality    OPTIONAL
    otdoa-RequestLocationQuality      OTDOA-RequestLocationQuality      OPTIONAL
    ecid-RequestLocationQuality       ECID-RequestLocationQuality       OPTIONAL
    sensor-RequestLocationQuality     Sensor-RequestLocationQuality     OPTIONAL
    tbs-RequestLocationQuality        TBS-RequestLocationQuality        OPTIONAL
    wlan-RequestLocationQuality       WLAN-RequestLocationQuality       OPTIONAL
    bt-RequestLocationQuality         BT-RequestLocationQuality         OPTIONAL
    ...
}
ProvideLocationQuality -r16-IEs ::= SEQUENCE {
    commonIEsProvideLocationQuality  CommonIEsProvideLocationQuality  OPTIONAL
    a-gnss-ProvideLocationQuality    A-GNSS-ProvideLocationQuality    OPTIONAL
    otdoa-ProvideLocationQuality      OTDOA-ProvideLocationQuality      OPTIONAL
    ecid-ProvideLocationQuality       ECID-ProvideLocationQuality       OPTIONAL
    sensor-ProvideLocationQuality     Sensor-ProvideLocationQuality     OPTIONAL
    tbs-ProvideLocationQuality        TBS-ProvideLocationQuality        OPTIONAL
    wlan-ProvideLocationQuality       WLAN-ProvideLocationQuality       OPTIONAL
    bt-ProvideLocationQuality         BT-ProvideLocationQuality         OPTIONAL
    ...
}
-- ASN1STOP

```

Fig. 6.

```

-- ASN1START
OTDOA-ProvideLocationQuality ::= SEQUENCE {
    otdoaStaticMeasurements          OTDOA-StaticMeasurements          OPTIONAL
    otdoaStaticQuality                INTEGER (0..99)                    OPTIONAL
    otdoaStaticLifetime               INTEGER (0..65535)                 OPTIONAL
    otdoaSituationalMeasurements      OTDOA-SituationalMeasurements    OPTIONAL
    otdoaSituationalQuality            INTEGER (0..99)                    OPTIONAL
    otdoaSituationalLifetime           INTEGER (0..65535)                 OPTIONAL
}
-- ASN1STOP

```

Fig. 7.

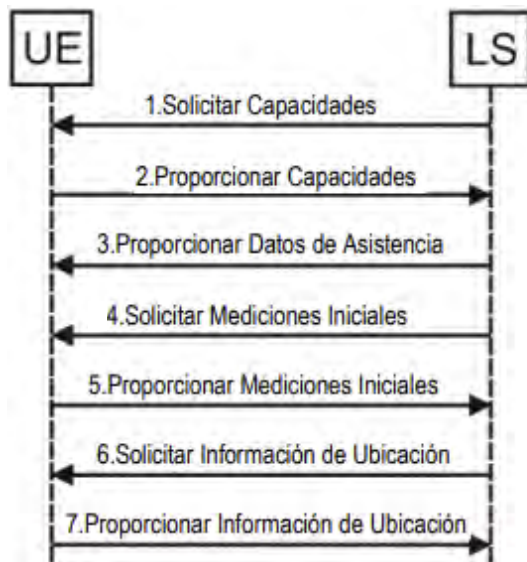


Fig. 8a.

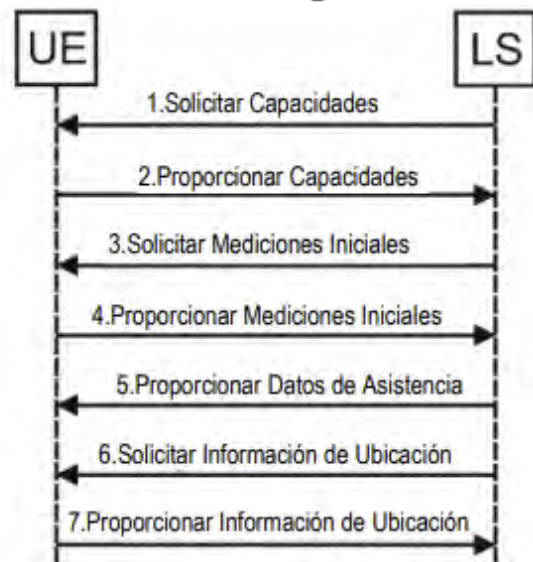
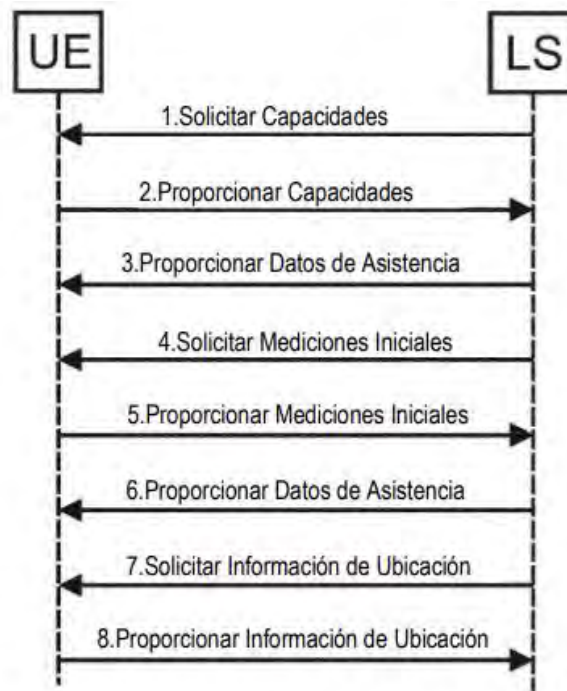


Fig. 8b.

*Fig. 8c.*

```

-- ASN1START
LPP-MessageBody ::= CHOICE {
    c1
        requestCapabilities
        provideCapabilities
        requestInitialMeasurements
        provideInitialMeasurements
        requestAssistanceData
        provideAssistanceData
        requestLocationInformation
        provideLocationInformation
        abort
        error
        spare7 NULL, spare6 NULL, spare5 NULL, spare4 NULL,
        spare3 NULL, spare2 NULL, spare1 NULL, spare0 NULL
    },
    messageClassExtension SEQUENCE {}
}
-- ASN1STOP

```

Fig. 9.

```

-- ASN1START
RequestLocationInformation ::= SEQUENCE {
    criticalExtensions      CHOICE {
        c1
            CHOICE {
                requestLocationInformation -r9      RequestLocationInformation -r9-IEs,
                requestLocationQuality -r16         RequestLocationQuality -r16-IEs
                spare3 NULL, spare2 NULL, spare1 NULL
            },
        criticalExtensionsFuture SEQUENCE {}
    }
}

RequestLocationInformation -r9-IEs ::= SEQUENCE {
    commonIEsRequestLocationInformation
        CommonIEsRequestLocationInformation OPTIONAL, -- Need ON
    a-gnss-RequestLocationInformation      A-GNSS-RequestLocationInformation OPTIONAL, -- Need ON
    otdoa-RequestLocationInformation      OTDOA-RequestLocationInformation OPTIONAL, -- Need ON
    ecid-RequestLocationInformation      ECID-RequestLocationInformation OPTIONAL, -- Need ON
    epdu-RequestLocationInformation      EPDU-Sequence OPTIONAL, -- Need ON
    ...,
    [[
        sensor-RequestLocationInformation -r13
            Sensor-RequestLocationInformation -r13 OPTIONAL, -- Need ON

        tbs-RequestLocationInformation -r13      TBS-RequestLocationInformation -r13 OPTIONAL, -- Need ON
        wlan-RequestLocationInformation -r13      WLAN-RequestLocationInformation -r13 OPTIONAL, -- Need ON
        bt-RequestLocationInformation -r13      BT-RequestLocationInformation -r13 OPTIONAL, -- Need ON
    ]]
}

RequestLocationQuality -r16-IEs ::= SEQUENCE {
    commonIEsRequestLocationQuality
        CommonIEsRequestLocationQuality OPTIONAL, -- Need ON
    a-gnss-RequestLocationQuality      A-GNSS-RequestLocationQuality OPTIONAL, -- Need ON
    otdoa-RequestLocationQuality      OTDOA-RequestLocationQuality OPTIONAL, -- Need ON
    ecid-RequestLocationQuality      ECID-RequestLocationQuality OPTIONAL, -- Need ON
    epdu-RequestLocationQuality      EPDU-Sequence OPTIONAL, -- Need ON
    sensor-RequestLocationQuality      Sensor-RequestLocationQuality OPTIONAL, -- Need ON
    tbs-RequestLocationQuality      TBS-RequestLocationQuality OPTIONAL, -- Need ON
    wlan-RequestLocationQuality      WLAN-RequestLocationQuality OPTIONAL, -- Need ON
    bt-RequestLocationQuality      BT-RequestLocationQuality OPTIONAL, -- Need ON
    ...,
}

-- ASN1STOP

```

Fig. 10.

```

-- ASN1START
ProvideLocationInformation ::= SEQUENCE {
    criticalExtensions      CHOICE {
        c1
            CHOICE {
                provideLocationInformation -r9      ProvideLocationInformation -r9-IEs,
                provideLocationQuality -r16         ProvideLocationQuality -r16-IEs,
                spare3 NULL, spare2 NULL, spare1 NULL
            },
        criticalExtensionsFuture SEQUENCE {}
    }
}

ProvideLocationInformation -r9-IEs ::= SEQUENCE {
    commonIEsProvideLocationInformation
        CommonIEsProvideLocationInformation OPTIONAL,
    a-gnss-ProvideLocationInformation      A-GNSS-ProvideLocationInformation OPTIONAL,
    otdoa-ProvideLocationInformation      OTDOA-ProvideLocationInformation OPTIONAL,
    ecid-ProvideLocationInformation      ECID-ProvideLocationInformation OPTIONAL,
    epdu-ProvideLocationInformation      EPDU-Sequence OPTIONAL,
    ...,
    [[
        sensor-ProvideLocationInformation -r13
            Sensor-ProvideLocationInformation -r13 OPTIONAL,
        tbs-ProvideLocationInformation -r13      TBS-ProvideLocationInformation -r13 OPTIONAL,
        wlan-ProvideLocationInformation -r13      WLAN-ProvideLocationInformation -r13 OPTIONAL,
        bt-ProvideLocationInformation -r13      BT-ProvideLocationInformation -r13 OPTIONAL
    ]]
}

ProvideLocationQuality -r16-IEs ::= SEQUENCE {
    commonIEsProvideLocationQuality
        CommonIEsProvideLocationQuality OPTIONAL, -- Need ON
    a-gnss-ProvideLocationQuality      A-GNSS-ProvideLocationQuality OPTIONAL, -- Need ON
    otdoa-ProvideLocationQuality      OTDOA-ProvideLocationQuality OPTIONAL, -- Need ON
    ecid-ProvideLocationQuality      ECID-ProvideLocationQuality OPTIONAL, -- Need ON
    epdu-ProvideLocationQuality      EPDU-Sequence OPTIONAL, -- Need ON
    sensor-ProvideLocationQuality      Sensor-ProvideLocationQuality OPTIONAL, -- Need ON
    tbs-ProvideLocationQuality      TBS-ProvideLocationQuality OPTIONAL, -- Need ON
    wlan-ProvideLocationQuality      WLAN-ProvideLocationQuality OPTIONAL, -- Need ON
    bt-ProvideLocationQuality      BT-ProvideLocationQuality OPTIONAL, -- Need ON
    ...,
}

-- ASN1STOP

```

Fig. 11.