

AUMENTO DE DATOS PARA ENTRENAMIENTO DE APRENDIZAJE

AUTOMÁTICO EN POSICIONAMIENTO

CAMPO

5 Diversas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación se refieren en general al campo de las telecomunicaciones y, en particular, a métodos, dispositivos, aparatos y medios de almacenamiento legibles por ordenador para aumento de datos par entrenamiento de aprendizaje automático en posicionamiento.

10 ANTECEDENTES

 En la industria de las telecomunicaciones, se han propuesto tecnologías para mejorar el rendimiento de los sistemas de telecomunicaciones. Por ejemplo, se han empleado modelos de inteligencia artificial/aprendizaje automático (IA/ML) en sistemas de telecomunicaciones para mejorar el rendimiento de sistemas de
15 telecomunicaciones. Por lo tanto, merece la pena estudiar el entrenamiento de los modelos de IA/ML empleados en un sistema de telecomunicaciones.

SUMARIO

 En un primer aspecto de la presente divulgación, se proporciona un primer dispositivo. El primer dispositivo comprende al menos un procesador; y al menos
20 una memoria que almacena instrucciones que, cuando son ejecutadas por el al menos un procesador, hacen que el primer dispositivo al menos realice: recibir, desde un segundo dispositivo, una configuración de aumento de datos para entrenar un modelo de posicionamiento en el primer dispositivo; determinar un conjunto de parámetros de aumento de datos basándose en la configuración de
25 aumento de datos; obtener datos basándose en un procedimiento de aumento

de datos y el conjunto de parámetros de aumento de datos, comprendiendo los datos medidos del primer dispositivo y datos aumentados; y entrenar el modelo de posicionamiento basándose en una combinación de los datos medidos y los datos aumentados.

5 En un segundo aspecto de la presente divulgación, se proporciona un segundo dispositivo. El segundo dispositivo comprende al menos un procesador; y al menos una memoria que almacena instrucciones que, cuando son ejecutadas por el al menos un procesador, hacen que el segundo dispositivo al menos realice: recibir una medición de radio desde al menos un tercer dispositivo;
10 determinar una configuración de aumento de datos para entrenar un modelo de posicionamiento en el primer dispositivo basándose en la medición desde el al menos un tercer dispositivo; y transmitir, a un primer dispositivo, la configuración de aumento de datos.

 En un tercer aspecto de la presente divulgación, se proporciona un primer
15 dispositivo. El primer dispositivo comprende al menos un procesador; y al menos una memoria que almacena instrucciones que, cuando son ejecutadas por el al menos un procesador, hacen que el primer dispositivo al menos realice: transmitir a un segundo dispositivo una solicitud de asistencia para aumento de datos; recibir desde el segundo dispositivo datos aumentados para entrenar un modelo
20 de posicionamiento; y entrenar el modelo de posicionamiento basándose en una combinación de los datos aumentados y los datos medidos.

 En un cuarto aspecto de la presente divulgación, se proporciona un
segundo dispositivo. El segundo dispositivo comprende al menos un procesador;
y al menos una memoria que almacena instrucciones que, cuando son
25 ejecutadas por el al menos un procesador, hacen que el segundo dispositivo al

menos realice: recibir desde un primer dispositivo una solicitud de asistencia para aumento de datos; obtener datos de medición desde un tercer dispositivo; generar datos aumentados para entrenar un modelo de posicionamiento en el primer dispositivo basándose en los datos de medición; y transmitir los datos aumentados al primer dispositivo.

En un quinto aspecto de la presente divulgación, se proporciona un método. El método comprende: recibir, desde un segundo dispositivo, una configuración de aumento de datos para entrenar un modelo de posicionamiento en el primer dispositivo; determinar un conjunto de parámetros de aumento de datos basándose en la configuración de aumento de datos; obtener datos basándose en un procedimiento de aumento de datos y el conjunto de parámetros de aumento de datos, comprendiendo los datos medidos del primer dispositivo y datos aumentados; y entrenar el modelo de posicionamiento basándose en una combinación de los datos medidos y los datos aumentados.

En un sexto aspecto de la presente divulgación, se proporciona un método. El método comprende: recibir una medición de radio desde al menos un tercer dispositivo; determinar una configuración de aumento de datos para entrenar un modelo de posicionamiento en el primer dispositivo basándose en la medición desde el al menos un tercer dispositivo; y transmitir, a un primer dispositivo, la configuración de aumento de datos.

En un séptimo aspecto de la presente divulgación, se proporciona un método. El método comprende: transmitir a un segundo dispositivo una solicitud de asistencia para aumento de datos; recibir desde el segundo dispositivo datos aumentados para entrenar un modelo de posicionamiento; y entrenar el modelo de posicionamiento basándose en una combinación de los datos aumentados y

los datos medidos.

En un octavo aspecto de la presente divulgación, se proporciona un método. El método comprende: recibir desde un primer dispositivo una solicitud de asistencia para aumento de datos; obtener datos de medición desde un tercer
5 dispositivo; generar datos aumentados para entrenar un modelo de posicionamiento en el primer dispositivo basándose en los datos de medición; y transmitir los datos aumentados al primer dispositivo.

En un noveno aspecto de la presente divulgación, se proporciona un aparato. El aparato comprende: medios para recibir, desde un segundo
10 dispositivo, una configuración de aumento de datos para entrenar un modelo de posicionamiento en el primer dispositivo; medios para determinar un conjunto de parámetros de aumento de datos basándose en la configuración de aumento de datos; medios para obtener datos basándose en un procedimiento de aumento de datos y el conjunto de parámetros de aumento de datos, comprendiendo los
15 datos medidos del primer dispositivo y datos aumentados; y medios para entrenar el modelo de posicionamiento basándose en una combinación de los datos medidos y los datos aumentados.

En un décimo aspecto de la presente divulgación, se proporciona un aparato. El aparato comprende: medios para recibir una medición de radio desde
20 al menos un tercer dispositivo; medios para determinar una configuración de aumento de datos para entrenar un modelo de posicionamiento en el primer dispositivo basándose en la medición desde el al menos un tercer dispositivo; y medios para transmitir, a un primer dispositivo, la configuración de aumento de datos.

25 En un undécimo aspecto de la presente divulgación, se proporciona un

aparato. El aparato comprende: medios para transmitir a un segundo dispositivo una solicitud de asistencia para aumento de datos; medios para recibir desde el segundo dispositivo datos aumentados para entrenar un modelo de posicionamiento; y medios para entrenar el modelo de posicionamiento
5 basándose en una combinación de los datos aumentados y los datos medidos.

En un duodécimo aspecto de la presente divulgación, se proporciona un aparato. El aparato comprende: medios para recibir desde un primer dispositivo una solicitud de asistencia para aumento de datos; medios para obtener datos de medición desde un tercer dispositivo; medios para determinar datos
10 aumentados para entrenar un modelo de posicionamiento en el primer dispositivo basándose en los datos de medición; y medios para transmitir los datos aumentados al primer dispositivo.

En un decimotercero de la presente divulgación, se proporciona un medio legible por ordenador. El medio legible por ordenador comprende instrucciones
15 almacenadas en el mismo para hacer que un aparato realice al menos el método de acuerdo con cualquiera de: el quinto aspecto, sexto aspecto, séptimo aspecto u octavo aspecto.

Ha de entenderse que la sección de sumario no pretende identificar características clave o esenciales de las realizaciones de la presente divulgación,
20 ni pretende usarse para limitar el alcance de la presente divulgación. Otras características de la presente divulgación serán fácilmente comprensibles a través de la siguiente descripción.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Algunas realizaciones de ejemplo se describirán a continuación con
25 referencia a los dibujos adjuntos, donde:

La figura 1 ilustra un entorno de comunicación de ejemplo en el que pueden implementarse realizaciones de ejemplo de la presente divulgación;

La figura 2 ilustra un diagrama esquemático de recopilación de datos de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación;

5 La figura 3 ilustra un diagrama esquemático de una estructura para entrenamiento de modelo con aumento de datos de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación;

La figura 4 ilustra un diagrama de señalización para comunicación de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación;

10 La figura 5 ilustra un diagrama esquemático de mediciones adicionales durante una solicitud de medición de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación;

La figura 6A y la figura 6B ilustran diagramas de señalización para comunicación de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación;

15

La figura 7 ilustra un diagrama de señalización para comunicación de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación;

La figura 8 ilustra un diagrama de flujo de un método de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación;

20 La figura 9 ilustra un diagrama de flujo de un método de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación;

La figura 10 ilustra un diagrama de flujo de un método de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación;

La figura 11 ilustra un diagrama de flujo de un método de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación;

25

La figura 12 ilustra un diagrama de bloques simplificado de un dispositivo que es adecuado para implementar realizaciones de ejemplo de la presente divulgación; y

La figura 13 ilustra un diagrama de bloques de un medio legible por ordenador de ejemplo de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación.

A través de todos los dibujos, los mismos números de referencia, o unos similares, representan el mismo elemento, o uno similar.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

El principio de la presente divulgación se describirá ahora con referencia a algunas realizaciones de ejemplo. Ha de entenderse que estas realizaciones se describen solo para fines de ilustración y para ayudar a los expertos en la materia a entender e implementar la presente divulgación, sin sugerir ninguna limitación en cuanto al alcance de la divulgación. Las realizaciones descritas en el presente documento pueden implementarse de diversas formas que no sean las descritas a continuación.

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

Referencias en la presente divulgación a "una realización", "una realización de ejemplo" y similares indican que la realización descrita puede incluir un rasgo, estructura o característica particular, pero no es necesario que cada realización incluya el rasgo, estructura o característica particular. Además, 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 afectar a tal rasgo, estructura o característica en relación con otras realizaciones, ya se describa explícitamente

5 o no.

Deberá entenderse que, aunque los términos "primero", "segundo" y similares pueden usarse en el presente documento para describir diversos elementos, estos elementos no deberían estar limitados por estos términos. Estos términos se usan solo para distinguir un elemento de otro. Por ejemplo, un
10 primer elemento podría denominarse segundo elemento y, de forma similar, un segundo elemento podría denominarse primer elemento, sin apartarse del alcance de las realizaciones de ejemplo. Como se usa en el presente documento, la expresión "y/o" incluye todas y cada una de las combinaciones de uno o más de los términos enumerados.

15 Como se usa en el presente documento, "al menos uno de lo siguiente: <una lista de dos o más elementos>" y "al menos uno de <una lista de dos o más elementos>" y enunciados similares, donde la lista de dos o más elementos se une mediante "y" u "o", significan al menos uno cualquiera de los elementos, o al menos dos cualesquiera o más de los elementos, o al menos todos los
20 elementos.

Como se usa en el presente documento, a menos que se indique explícitamente, realizar una etapa "en respuesta a A" no indica que la etapa se realice inmediatamente después de que tenga lugar "A", y pueden incluirse una o más etapas intermedias.

25 La terminología usada en el presente documento es solo para el fin de

describir realizaciones particulares y no pretende ser limitante de realizaciones de ejemplo. Como se usan en el presente documento, se pretende que las formas singulares "un", "una", "el" y "la" incluyan asimismo las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá
 5 adicionalmente que las expresiones "comprende", "comprendiendo/que comprende", "tiene", "teniendo/que tiene", "incluye" y/o "incluyendo/que incluye", cuando se usan en el presente documento, especifican la presencia de rasgos, elementos y/o componentes etc., expuestos, pero no excluyen la presencia o adición de otros uno o más rasgos, elementos o componentes, y/o
 10 combinaciones de los mismos.

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

- (a) implementaciones de circuito solo de hardware (tales como implementaciones en circuitería solo analógica y/o digital) y
- 15 (b) combinaciones de circuitos de hardware y software, tales como (según sea aplicable):
 - (i) una combinación de circuito(s) de hardware analógico y/o digital con software/firmware y
 - (ii) cualquier porción de procesador(es) de hardware con software
 20 (incluyendo procesador(es) de señales digitales), software y memoria(s) que trabajan conjuntamente para hacer que un aparato, tal como un teléfono móvil o servidor, realice diversas funciones) y
 - (c) circuito(s) de hardware y/o procesador(es), tales como un(os) microprocesador(es) o una porción de un(os) microprocesador(es), que
 25 requieren software (por ejemplo, firmware) para el funcionamiento, pero el

software puede no estar presente cuando no es necesario para el funcionamiento.

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

Como se usa en el presente documento, la expresión "red de comunicación" se refiere a una red que sigue cualquier norma de comunicación adecuada, tal como Nueva Radio (NR), Evolución a Largo Plazo (LTE), LTE
15 Avanzada (LTE-A), Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (WCDMA), Acceso por Paquetes de Alta Velocidad (HSPA), Internet de las Cosas de Banda Estrecha (NB-IoT) y así sucesivamente. Además, las comunicaciones entre un dispositivo terminal y un dispositivo de red en la red de comunicación pueden realizarse de acuerdo con cualquier protocolo de comunicación de la
20 generación adecuada, incluyendo, pero sin limitación, los protocolos de comunicación de la primera generación (1G), la segunda generación (2G), 2.5G, 2.75G, la tercera generación (3G), la cuarta generación (4G), 4.5G, la quinta generación (5G) y/o cualquier otro protocolo o bien conocido en la actualidad o bien a desarrollarse en el futuro. Las realizaciones de la presente divulgación
25 pueden aplicarse en diversos sistemas de comunicación. Dado el rápido

desarrollo en las comunicaciones, también existirán, por supuesto, tecnologías y sistemas de comunicación de tipo futuro con los que pueda realizarse la presente divulgación. No debería verse como que se limita el alcance de la presente divulgación a solo el sistema mencionado anteriormente.

5 Como se usa en el presente documento, la expresión "dispositivo de red" hace referencia a un nodo en una red de comunicación a través del que un dispositivo terminal accede a la red y recibe servicios de la misma. El dispositivo de red puede referirse a una estación base (BS) o un punto de acceso (AP), por ejemplo, un nodo B (Nodo B o NB), un Nodo B evolucionado (eNodoB o eNB),
10 un NB de NR (también denominado gNB), una unidad de radio remota (RRU), una cabecera de radio (RH), una unidad de entrada de radio remota (RRH), un retransmisor, un nodo de acceso y de red de retorno integrado (IAB), un nodo de baja potencia tal como una red femto, una pico, una no terrestre (NTN) o un dispositivo de red no en tierra, tal como un dispositivo de red de satélites, un
15 satélite de órbita terrestre baja (LEO) y un satélite de la órbita terrestre geosíncrona (GEO), un dispositivo de red de aeronave, y así sucesivamente, dependiendo de la terminología y la tecnología aplicadas. En algunas realizaciones de ejemplo, la arquitectura de división de la red de acceso de radio (RAN) comprende una unidad centralizada (CU) y una unidad distribuida (DU)
20 en un nodo donante de IAB. Un nodo de IAB comprende una parte de terminal móvil (IAB-MT) que se comporta como un UE hacia el nodo padre, y una parte de DU de un nodo de IAB que se comporta como una estación base hacia el nodo de IAB de siguiente salto.

 La expresión "dispositivo terminal" se refiere a cualquier dispositivo de
25 extremo que pueda ser capaz de una comunicación inalámbrica. A modo de

ejemplo en lugar de limitación, un dispositivo terminal también puede denominarse dispositivo de comunicación, equipo de usuario (UE), estación de abonado (SS), estación de abonado portátil, estación móvil (MS) o terminal de acceso (AT). El dispositivo terminal puede incluir, pero sin limitación, un teléfono móvil, un teléfono celular, un teléfono inteligente, teléfonos de voz sobre IP (VoIP),
5 teléfonos de bucle local inalámbrico, una tableta, un dispositivo terminal ponible, un asistente digital personal (PDA), ordenadores portátiles, ordenador de sobremesa, dispositivos terminales de captura de imágenes tales como cámaras digitales, dispositivos terminales de juegos, aparatos de almacenamiento y
10 reproducción de música, dispositivos terminales inalámbricos montados en vehículo, puntos de extremo inalámbricos, estaciones móviles, equipo embebido en ordenador portátil (LEE), equipo montado en ordenador portátil (LME), llaves USB, dispositivos inteligentes, equipo inalámbrico en las instalaciones del cliente (CPE), un dispositivo de Internet de las Cosas (IoT), un reloj u otro dispositivo
15 ponible, un visualizador montado en la cabeza (HMD), un vehículo, un dron, un dispositivo y aplicaciones de tipo médico (por ejemplo, cirugía remota), un dispositivo y aplicaciones de tipo industrial (por ejemplo, un robot y/u otros dispositivos inalámbricos que operan en un contexto industrial y/o contexto de cadena de procesamiento automatizado), un dispositivo de electrónica de
20 consumo, un dispositivo que opera en redes inalámbricas comerciales y/o industriales y similares. El dispositivo terminal también puede corresponder a una parte de Terminación Móvil (MT) de un nodo de IAB (por ejemplo, un nodo de retransmisión). En la siguiente descripción, las expresiones "dispositivo terminal", "dispositivo de comunicación", "terminal", "equipo de usuario" y "UE" pueden
25 usarse de forma intercambiable.

Como se usan en el presente documento, las expresiones "recurso", "recurso de transmisión", "bloque de recursos", "bloque de recursos físicos" (PRB), "recurso de enlace ascendente", o "recurso de enlace descendente" pueden referirse a cualquier recurso para realizar una comunicación, por ejemplo, una comunicación entre un dispositivo terminal y un dispositivo de red, tal como un recurso en el dominio del tiempo, un recurso en el dominio de la frecuencia, un recurso en el dominio del espacio, un recurso en el dominio del código o cualquier otro recurso que habilite una comunicación y similares. A continuación, a menos que se exponga explícitamente, se usará un recurso tanto en el dominio de la frecuencia como en el dominio del tiempo como un ejemplo de un recurso de transmisión para describir algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación. Se hace notar que realizaciones de ejemplo de la presente divulgación son igualmente aplicables a otros recursos en otros dominios.

Como se ha mencionado anteriormente, la IA/ML puede emplearse en sistemas de comunicación. Por ejemplo, la precisión de posicionamiento puede mejorarse con el uso de IA/ML. Además, los análisis relacionados con la recopilación de datos para entrenamiento se han centrado principalmente en torno a si podrían recopilarse datos de toda el área de simulación o de un conjunto de cuadrículas que están ubicadas dentro del área de simulación. La suposición básica parece ser que los datos de posicionamiento están fácilmente disponibles dentro del sistema. Sin embargo, esta suposición únicamente es válida para un ajuste de simulación y no es aplicable para un ajuste del mundo real, donde estaría disponible una cantidad limitada de datos.

Suponiendo que un modelo de IA/ML supervisado se está ejecutando en el lado del UE, el entrenamiento de IA/ML puede requerir una cierta cantidad

(generalmente grande) de datos etiquetados para poder ejecutar la inferencia de IA/ML con cierta precisión. Un UE en solitario puede necesitar mucho tiempo para recopilar todos los datos necesarios. En este caso, la red puede soportar el UE enviando datos etiquetados adicionales. Sin embargo, esto tiene el coste de una señalización adicional.

El aprendizaje supervisado es una técnica importante para extraer valor de grandes cantidades de datos. Sin embargo, la eficacia del aprendizaje supervisado requiere grandes volúmenes de datos de entrenamiento de alta calidad. En muchos casos, el tamaño de los datos de entrenamiento no es lo suficientemente grande para entrenar eficazmente un clasificador de aprendizaje supervisado. El aumento de datos es un enfoque ampliamente adoptado para aumentar la cantidad de datos de entrenamiento. Pero la calidad de los datos aumentados puede ser cuestionable y depender del caso de uso.

Con el despliegue masivo de infraestructuras celulares de 5G, la predicción de tráfico se ha convertido en una parte indispensable del sistema de gestión de recursos celulares para proporcionar servicios de comunicación fiables y rápidos que pueden cumplir los requisitos de calidad de servicio crecientes. Un enfoque prometedor para manejar este problema es introducir métodos inteligentes para implementar procedimientos de gestión de recursos de radio altamente efectivos y eficientes usando modelos de IA/ML. Mientras tanto, integrar el marco de computación de borde de acceso múltiple en redes celulares 5G facilita la aplicación de modelos de predicción de tráfico inteligente al habilitar su implementación en el perímetro de la red. Sin embargo, la escasez de datos y los problemas de privacidad pueden seguir siendo obstáculos para entrenar un modelo de predicción robusto y preciso en el perímetro. Por lo tanto,

merece la pena estudiar el entrenamiento de los modelos de IA/ML empleados en un sistema de telecomunicaciones.

Entorno de ejemplo

La figura 1 ilustra un entorno de comunicación 100 de ejemplo en el que
5 pueden implementarse realizaciones de ejemplo de la presente divulgación. El entorno de comunicación 100 incluye un dispositivo 110-1, un dispositivo 110-2, un dispositivo 110-3, . . . y un dispositivo 110-N, que pueden denominarse colectivamente como "dispositivo o dispositivos 110". El entorno de comunicación también incluye un dispositivo 120 y un dispositivo 130. El
10 dispositivo o dispositivos 110, el dispositivo 120 y el dispositivo 130 pueden comunicarse entre sí.

En el ejemplo de la figura 1, el dispositivo 110 puede incluir un dispositivo terminal y el dispositivo 130 puede incluir un dispositivo de red que atiende al dispositivo terminal. El dispositivo 120 puede incluir un dispositivo de red central.
15 Por ejemplo, el dispositivo 120 puede incluir un dispositivo en el que puede implementarse una función de gestión de ubicación (LMF).

Ha de entenderse que el número de dispositivos y sus conexiones mostrados en la figura 1 son solo para fines de ilustración, sin sugerir ninguna limitación. El entorno de comunicación 100 puede incluir cualquier número
20 adecuado de dispositivos configurados para implementar realizaciones de ejemplo de la presente divulgación. Aunque no se muestra, se apreciaría que uno o más dispositivos adicionales pueden ubicarse en la célula del dispositivo 130 y una o más células adicionales pueden desplegarse en el entorno de comunicación 100. Se hace notar que, aunque se ilustra como un dispositivo de red, el dispositivo 130 puede ser un dispositivo que no sea un dispositivo de red.
25

Aunque se ilustra como un dispositivo terminal, el dispositivo 110 puede ser un dispositivo que no sea un dispositivo terminal.

A continuación, para fines de ilustración, se describen algunas realizaciones de ejemplo con el dispositivo 110 funcionando como un dispositivo terminal y el dispositivo 130 funcionando como un dispositivo de red. Sin embargo, en algunas realizaciones de ejemplo, las operaciones descritas en conexión con un dispositivo terminal pueden implementarse en un dispositivo de red u otro dispositivo, y las operaciones descritas en conexión con un dispositivo de red pueden implementarse en un dispositivo terminal u otro dispositivo.

En algunas realizaciones de ejemplo, si el dispositivo 110 es un dispositivo terminal y el dispositivo 130 es un dispositivo de red, un enlace desde el dispositivo 130 al dispositivo 110 se denomina enlace descendente (DL), mientras que un enlace desde el dispositivo 110 al dispositivo 130 se denomina enlace ascendente (UL). En DL, el dispositivo 130 es un dispositivo de transmisión (TX) (o un transmisor) y el dispositivo 110 es un dispositivo de recepción (RX) (o un receptor). En UL, el dispositivo 110 es un dispositivo de TX (o un transmisor) y el dispositivo 130 es un dispositivo de RX (o un receptor).

Las comunicaciones en el entorno de comunicación 100 pueden implementarse de acuerdo con cualquier protocolo o protocolos de comunicación apropiados, comprendiendo, pero sin limitación, protocolos de comunicación celulares de la primera generación (1G), de la segunda generación (2G), de la tercera generación (3G), de la cuarta generación (4G), de la quinta generación (5G), de la sexta generación (6G) y similares, protocolos de comunicación de red local inalámbrica tales como 802.11 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) y similares, y/o cualquier otro protocolo conocido en la

actualidad o que se desarrolle en el futuro. Además, la comunicación puede utilizar cualquier tecnología de comunicación inalámbrica apropiada, comprendiendo, pero sin limitación: Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA), Acceso Múltiple
5 por División de Tiempo (TDMA), Dúplex por División de Frecuencia (FDD), Dúplex por División de Tiempo (TDD), Múltiples Entradas - Múltiples Salidas (MIMO), Multiplexación por División de Frecuencia Ortogonal (OFDM), OFDM de ensanchamiento de Transformada Discreta de Fourier (DFT-s-OFDM) y/o
10 cualquier otra tecnología conocida en la actualidad o que vaya a desarrollarse en el futuro.

Principio de trabajo y señalización de ejemplo para la comunicación

De acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación, se proporciona una solución para aumento de datos para entrenar un modelo de IA/ML. En esta solución, un primer dispositivo recibe una
15 configuración para aumento de datos desde un segundo dispositivo. El primer dispositivo determina un conjunto de parámetros de aumento de datos basándose en la configuración. El primer dispositivo entrena un modelo basándose en una combinación de datos medidos y datos aumentados que se obtiene basándose en el conjunto de parámetros de aumento de datos. De esta
20 manera, aumenta la cantidad de datos de entrenamiento de calidad y habilita un entrenamiento de modelo robusto. Además, puede evaluar la integridad del conjunto de datos aumentados usando los valores de probabilidad por punto de datos o segmento de datos.

La figura 2 ilustra un diagrama esquemático de recopilación de datos de
25 ejemplo de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente

divulgación. El dispositivo 110-1 puede ser capaz de recopilar un conjunto de mediciones. Por ejemplo, el dispositivo 110-1 puede obtener los datos medidos 210 como se muestra en la figura 2. El tamaño de los datos recopilados puede no ser suficiente para realizar el entrenamiento de modelo de IA/ML. En este caso, puede aplicarse un aumento de datos. El término "aumento de datos" usado en el presente documento puede referirse a un enfoque para aumentar la cantidad de datos dentro de una región de interés (ROI). Además, pueden aplicarse técnicas de interpolación espacial para derivar muestras adicionales que significan mediciones de radio estimadas para las ubicaciones que faltan.

En este caso, el dispositivo 110-1 puede obtener los datos aumentados 220 para las ubicaciones que faltan usando el aumento de datos. Además, la eficiencia de este enfoque de aumento de datos depende del ajuste de una función de interpolación espacial: esto se refiere a una selección apropiada de los parámetros, que puede realizarse con asistencia de red. De esta manera, la cantidad de datos que incluyen los datos medidos 210 y los datos aumentados 220 es suficiente para entrenar el modelo.

La figura 3 ilustra un diagrama esquemático de una estructura 300 de ejemplo para entrenamiento de modelo con aumento de datos de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación. La estructura 300 puede implementarse en el dispositivo 110 mostrado en la figura 1. Como se muestra en la figura 3, en algunas realizaciones de ejemplo, después de que se realiza el aumento de datos usando interpolación espacial para alcanzar el tamaño de datos objetivo, el módulo de conjunto de datos etiquetado 310 puede añadir una indicación para indicar si los datos se interpolan o miden de modo que el entrenamiento de modelo de IA/ML pueda tener en cuenta adicionalmente

esta información. Adicionalmente, el método de interpolación espacial puede proporcionar el nivel de aumento de datos y asociar un valor de probabilidad por valor previsto o por segmento aumentado de los datos. Este valor puede indicar, por ejemplo, la probabilidad de que los datos aumentados estén a la par o sean
5 menos precisos en comparación con los datos medidos. De esta manera, el modelo de IA/ML puede priorizar los datos medidos/reales cuando se minimiza el error de entrenamiento en comparación con los datos interpolados o aumentados.

A continuación se describirán en detalle realizaciones de ejemplo de la
10 presente divulgación con referencia a los dibujos adjuntos.

Se hace referencia ahora a la figura 4, que muestra un diagrama de señalización para interacciones 400 de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación. Como se muestra en la figura 4, el diagrama de señalización muestra interacciones 400 entre un dispositivo 410, un
15 dispositivo 420 y un dispositivo 430. Para el fin del análisis, se hace referencia a la figura 1 para describir el diagrama de señalización 200. Por ejemplo, el dispositivo 410 puede hacer referencia o comprender el dispositivo 110-1 mostrado en la figura 1 y el dispositivo 430 puede hacer referencia o comprender el dispositivo 110-2 mostrado en la figura 1. El dispositivo 420 puede hacer
20 referencia a o comprender el dispositivo 120 mostrado en la figura 1. Se observa que los dispositivos 410, 420 y 430 pueden hacer referencia a o comprender cualquier dispositivo adecuado.

El dispositivo 410 puede notificar su capacidad al dispositivo 420. Por ejemplo, la capacidad puede comprender uno o más modelos soportados del
25 dispositivo 410. Como alternativa, o, además, la capacidad puede comprender

recursos de memoria del dispositivo 410. En algunas otras realizaciones de ejemplo, la capacidad puede comprender potencia computacional del dispositivo 410. La capacidad puede comprender recursos computacionales en el dispositivo 410. En algunas realizaciones de ejemplo, la capacidad puede notificarse a través de un mensaje de protocolo de posicionamiento a largo plazo (LPP).

En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo 410 puede iniciar proactivamente una solicitud de recopilación de datos (por ejemplo, mediciones de capa 1 (L1)) para entrenar el modelo en el dispositivo 410. Por ejemplo, el dispositivo 410 puede transmitir 4005 una solicitud de asistencia para aumento de datos al dispositivo 420. En algunas realizaciones de ejemplo, la solicitud de asistencia puede indicar una proporción de datos disponibles con respecto a un tamaño de datos objetivo usado en el entrenamiento de un modelo de posicionamiento. La expresión "modelo de posicionamiento" usada en el presente documento puede referirse a un modelo de procesamiento o un modelo de AIML que se usa para posicionar un dispositivo. En algunas realizaciones de ejemplo, la solicitud de asistencia puede transmitirse junto con la capacidad del dispositivo 410. Por ejemplo, la solicitud de asistencia y la capacidad notificada pueden estar en un mensaje de LPP.

En algunas realizaciones de ejemplo, la solicitud de asistencia puede incluir una indicación de un porcentaje actual de datos disponibles con respecto a un tamaño de datos objetivo para el entrenamiento de modelo. Únicamente como ejemplo, si la solicitud de asistencia puede indicar el 75 %, el dispositivo 420 puede entender que se ha recopilado el 75 % del tamaño de datos objetivo y aún es necesario recopilar el 25 % del tamaño de datos objetivo, lo que significa

que el 25 % de los datos deben interpolarse para alcanzar el tamaño de datos objetivo para el entrenamiento. De esta manera, se puede acelerar la recopilación de mediciones y el entrenamiento del modelo.

Como alternativa, la solicitud de asistencia puede no incluir la indicación del porcentaje actual de datos disponibles. En este caso, el dispositivo 420 puede determinar el porcentaje requerido de datos que se requieren del dispositivo 410. En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo 420 puede determinar los datos requeridos basándose en la realimentación acerca del rendimiento de aumento de datos recibido en el dispositivo 420. Como alternativa, los datos requeridos pueden determinarse sin realimentación.

En algunas realizaciones de ejemplo, si el dispositivo 410 se une recientemente a la red del dispositivo 420, el dispositivo 410 puede transmitir la solicitud de asistencia al dispositivo 420. Como alternativa, si el dispositivo 410 determina que el conjunto de datos actual no habilita el entrenamiento de modelo con la precisión requerida, el dispositivo 410 puede transmitir la solicitud de asistencia al dispositivo 420. En este caso, en algunas realizaciones de ejemplo, la precisión requerida puede basarse en un indicador clave de rendimiento (KPI) de precisión de posicionamiento. Como alternativa, o, además, la precisión requerida puede basarse en uno o más KPI intermedios relacionados con un modelo intermedio usado para la clasificación de línea de visión (LOS) o no LOS (NLOS). En algunas otras realizaciones de ejemplo, la precisión requerida puede basarse en una latencia de posicionamiento del dispositivo 410.

Uno o más dispositivos pueden transmitir sus mediciones de radio al dispositivo 420. Como se muestra en la figura 4, el dispositivo 430 transmite una medición de radio del dispositivo 430 al dispositivo 420. El uno o más

dispositivos pueden estar dentro de una región especificada por el dispositivo 410. Por ejemplo, el dispositivo 430 puede estar dentro de un área circundante del dispositivo 410. En otras palabras, el dispositivo 430 puede ser un UE vecino del dispositivo 410.

5 En algunas realizaciones de ejemplo, la medición de radio puede indicar una potencia recibida de señal de referencia (RSRP) medida por el dispositivo 430. Como alternativa, o, además, la medición de radio puede indicar información de estado de canal. En algunas otras realizaciones de ejemplo, la medición de radio puede indicar una respuesta de canal, por ejemplo, una
10 respuesta de impulso de canal (CIR). Como alternativa, o, además, la medición de radio puede indicar uno o más de: un ángulo de llegada (AoA), un ángulo de salida (AoD), una diferencia de tiempo de llegada (TDoA) o un tiempo de ida y vuelta (RTT).

 El dispositivo 420 determina 4015 una configuración de aumento de datos
15 para entrenar el modelo de posicionamiento basándose en la medición de radio. En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo 420 puede determinar un conjunto de parámetros de aumento de datos basándose en las mediciones de radio. Por ejemplo, puede estimarse una lista óptima de parámetros de aumento de datos con las mediciones de radio o realimentaciones de otros dispositivos.
20 Únicamente como un ejemplo, el conjunto de parámetros de aumento de datos puede comprender uno o más parámetros asociados con la función de interpolación usada para predecir datos.

 El dispositivo 420 transmite 4020 la configuración de aumento de datos al dispositivo 410. En algunas realizaciones de ejemplo, la configuración puede
25 incluir el conjunto de parámetros de aumento de datos que se determinan por el

dispositivo 420. Como alternativa, la configuración puede comprender la medición de radio desde el dispositivo 430. Por ejemplo, si el dispositivo 420 determina que el dispositivo 430 está ubicado en el área circundante del dispositivo 410 basándose en una ubicación aproximada del dispositivo 410, la configuración de aumento de datos puede comprender la medición de radio desde el dispositivo 430. Únicamente como ejemplo, como se muestra en la figura 5, los datos de medición vecinos 530 desde el dispositivo 430 pueden proporcionarse al dispositivo 410. En algunas otras realizaciones de ejemplo, la configuración de aumento de datos puede comprender una indicación con respecto a si los datos para entrenar el modelo de posicionamiento se interpolan o miden. La configuración de aumento de datos también puede indicar una dimensión (por ejemplo, temporal o espacial) de los datos para entrenar el modelo de posicionamiento.

En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo 430 puede transmitir directamente 4025 la medición de radio al dispositivo 410. Por ejemplo, la medición de radio puede transmitirse a través de un enlace lateral entre los dispositivos 410 y 430.

En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo 420 puede transmitir proactivamente la configuración de aumento de datos. En otras palabras, la transmisión de la configuración de aumento de datos puede no basarse en la solicitud de asistencia.

En algunas realizaciones de ejemplo, la configuración de aumento de datos puede transmitirse aperiódicamente. La figura 6A muestra un diagrama de señalización para interacciones 600 de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación. Como se muestra en la figura 6A, el

diagrama de señalización muestra interacciones 600 entre el dispositivo 410 y el dispositivo 420. El dispositivo 420 puede monitorizar 6010 un rendimiento en el dispositivo 410. Si se detecta u observa una degradación de rendimiento del dispositivo 410 por el dispositivo 420, el dispositivo 420 puede perfeccionar 6020 o actualizar el conjunto de parámetros de aumento de datos. Por ejemplo, si el dispositivo 420 observa una incertidumbre de ubicación alta sistemática del dispositivo 410, el dispositivo 420 puede perfeccionar el conjunto de parámetros de aumento de datos. El dispositivo 420 puede transmitir 6030 la configuración de aumento de datos al dispositivo 410. En este caso, la configuración de aumento de datos puede indicar además un periodo de validez de la configuración de aumento de datos. Por ejemplo, la nueva parametrización puede ir acompañada de un periodo de validez, es decir, una duración máxima para la que se considera que la configuración es válida por el dispositivo 420. Esto puede expresarse como una serie de subtramas para las que la configuración es válida, empezando con el tiempo en el que se recibió el mensaje en el lado del dispositivo 410.

En algunas realizaciones de ejemplo, la configuración de aumento de datos puede transmitirse periódicamente. La figura 6B muestra un diagrama de señalización para interacciones 601 de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación. Como se muestra en la figura 6B, el diagrama de señalización muestra interacciones 601 entre el dispositivo 410 y el dispositivo 420. El dispositivo 420 puede perfeccionar 6120 o actualizar el conjunto de parámetros de aumento de datos. El dispositivo 420 puede transmitir 6130 la configuración de aumento de datos al dispositivo 410. En este caso, la configuración de aumento de datos puede indicar además un periodo de validez

de la configuración de aumento de datos. Por ejemplo, la nueva parametrización puede ir acompañada de un periodo de validez, es decir, una duración máxima para la que se considera que la configuración es válida por el dispositivo 420. Esto puede expresarse como una serie de subtramas para las que la configuración es válida, empezando con el tiempo en el que se recibió el mensaje en el lado del dispositivo 410.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 4, el dispositivo 410 determina un conjunto de parámetros de aumento de datos basándose en la configuración de aumento de datos. Por ejemplo, en algunas realizaciones de ejemplo, si la configuración de aumento de datos incluye el conjunto de parámetros de aumento de datos, el dispositivo 410 puede extraer el conjunto de parámetros de aumento de datos de la configuración de aumento de datos.

Como alternativa, si la configuración de aumento de datos incluye la medición de radio desde el dispositivo 430, el dispositivo 410 puede determinar el conjunto de parámetros de aumento de datos basándose en la medición de radio del dispositivo 430. Por ejemplo, el dispositivo 410 puede ajustar el conjunto de parámetros de aumento de datos basándose en la medición de radio. En algunas realizaciones de ejemplo, el conjunto de parámetros de aumento de datos (por ejemplo, parámetros de interpolación espacial) puede ajustarse minimizando un error entre datos interpolados y datos notificados desde el dispositivo 430.

En algunas realizaciones de ejemplo, como se ha mencionado anteriormente, la medición de radio puede transmitirse a través del enlace lateral entre los dispositivos 410 y 430. En este caso, el dispositivo 410 puede determinar el conjunto de parámetros de aumento de datos basándose en la

medición de radio desde el dispositivo 430.

El dispositivo 410 obtiene 4035 datos para entrenar el modelo de posicionamiento basándose en un procedimiento de aumento de datos y el conjunto de parámetros de aumento de datos. En otras palabras, el dispositivo

5 410 puede realizar el aumento de datos utilizando la configuración de aumento de datos desde el dispositivo 420. Por ejemplo, el dispositivo 410 puede seleccionar un procedimiento de Kriging como el procedimiento de aumento de datos. Se observa que el procedimiento de aumento de datos puede ser cualquier procedimiento apropiado que pueda aumentar la cantidad de datos

10 para entrenamiento. Los datos para entrenar el modelo de posicionamiento incluyen datos medidos del dispositivo 410 y datos aumentados generados basándose en el conjunto de parámetros de aumento de datos. Como alternativa, los datos para entrenar el modelo de posicionamiento también pueden incluir los datos de medición de radio desde el dispositivo 430. Por ejemplo, como se

15 muestra en la figura 5, los datos para entrenar el modo de posicionamiento pueden incluir los datos medidos 510, los datos aumentados 520 y los datos de medición de radio 530. Los datos aumentados 520 pueden estimarse para las ubicaciones que no se miden por el dispositivo 410. De esta manera, se ha aumentado la cantidad de datos de entrenamiento de calidad.

20 El dispositivo 410 entrena 4040 el modelo de posicionamiento basándose en una combinación de los datos medidos y los datos aumentados. Por ejemplo, la combinación de los datos medidos y los datos aumentados puede indicar que se miden datos en una cierta posición y se interpolan datos en otra cierta posición (es decir, se aumentan). En algunas realizaciones de ejemplo, la combinación de

25 los datos medidos y los datos aumentados puede basarse en sus pesos. Por

ejemplo, los datos medidos pueden tener un peso mayor que los datos aumentados. De esta manera, habilita un entrenamiento de modelo robusto. Además, habilita un método para evaluar la integridad del conjunto de datos aumentados usando los valores de probabilidad por punto de datos o segmento de datos. Por ejemplo, en caso de que únicamente se predigan segmentos de datos grandes, entonces la estimación de ubicación puede no usarse para aplicaciones críticas basándose en el valor de probabilidad asociado.

Únicamente como ejemplo para la interpolación espacial, puede usarse la técnica de Kriging que es una técnica de interpolación espacial. Kriging supone que los valores que faltan pueden estimarse con combinaciones lineales ponderadas de los valores vecinos disponibles. El cálculo de los pesos de Kriging puede basarse en la relación entre los valores observados, expresados a través de la función de autocovarianza espacial.

En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo 410 puede transmitir 4045 información de realimentación que indica un rendimiento de aumento de datos actual al dispositivo 420. Por ejemplo, la información de realimentación puede indicar una precisión de interpolación conseguida en el dispositivo 410. En este caso, el dispositivo 420 puede actualizar 4050 la configuración de aumento de datos basándose en la información de realimentación. Por ejemplo, el dispositivo 420 puede aumentar la región para recopilar mediciones de radio de dispositivo vecino. Únicamente como ejemplo, si la precisión de interpolación conseguida indicada en la información de realimentación está por debajo de un valor umbral, el dispositivo 420 puede aumentar la región para recopilar las mediciones de radio.

De acuerdo con realizaciones de ejemplo de la presente divulgación, esta

propone un método y un procedimiento que tiene como objetivo el aumento de datos para posicionamiento basado en IA/ML con inferencia de IA/ML que se ejecuta en el lado del UE. Por ejemplo, propone un método que permite aumentar la cantidad de datos etiquetados sin procesar: mediciones de radio y posición geográfica correspondiente. La señalización adicional puede garantizar una operación de aumento de datos eficiente en el UE con asistencia de red. Con respecto al método de aumento de datos, el caso del método de aprendizaje supervisado que se ejecuta en el lado del UE puede considerarse o bien: para estimar características útiles para estimar su localización tal como clasificación de LOS/NLOS o para estimar directamente su localización.

Se hace referencia ahora a la figura 7, que muestra un diagrama de señalización para interacciones 700 de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación. Como se muestra en la figura 7, el diagrama de señalización muestra interacciones 700 entre un dispositivo 710, un dispositivo 720 y un dispositivo 730. Para el fin del análisis, se hace referencia a la figura 1 para describir el diagrama de señalización 700. Por ejemplo, el dispositivo 710 puede hacer referencia o comprender el dispositivo 110-1 mostrado en la figura 1 y el dispositivo 730 puede hacer referencia o comprender el dispositivo 110-2 o el dispositivo 130 mostrado en la figura 1. El dispositivo 720 puede hacer referencia a o comprender el dispositivo 120 mostrado en la figura 1. Se observa que los dispositivos 710, 720 y 730 pueden hacer referencia a o comprender cualquier dispositivo adecuado.

El dispositivo 710 puede notificar su capacidad al dispositivo 720. Por ejemplo, la capacidad puede comprender uno o más modelos soportados del dispositivo 710. Como alternativa, o, además, la capacidad puede comprender

recursos de memoria del dispositivo 710. En algunas otras realizaciones de ejemplo, la capacidad puede comprender potencia computacional del dispositivo 710. La capacidad puede comprender recursos computacionales en el dispositivo 710. En algunas realizaciones de ejemplo, la capacidad puede notificarse a través de un mensaje de protocolo de posicionamiento a largo plazo (LPP).

En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo 710 puede iniciar proactivamente una solicitud de recopilación de datos (por ejemplo, mediciones de capa 1 (L1)) para entrenar el modelo en el dispositivo 710. Por ejemplo, el dispositivo 710 puede transmitir 7005 una solicitud de asistencia para aumento de datos al dispositivo 720. En algunas realizaciones de ejemplo, la solicitud de asistencia puede indicar una proporción de datos disponibles con respecto a un tamaño de datos objetivo usado en el entrenamiento de un modelo de posicionamiento. La expresión "modelo de posicionamiento" usada en el presente documento puede referirse a un modelo de procesamiento o un modelo de AIML que se usa para posicionar un dispositivo. En algunas realizaciones de ejemplo, la solicitud de asistencia puede transmitirse junto con la capacidad del dispositivo 710. Por ejemplo, la solicitud de asistencia y la capacidad notificada pueden estar en un mensaje de LPP.

En algunas realizaciones de ejemplo, la solicitud de asistencia puede incluir una indicación de un porcentaje actual de datos disponibles con respecto a un tamaño de datos objetivo para el entrenamiento de modelo. Únicamente como ejemplo, si la solicitud de asistencia puede indicar el 75 %, el dispositivo 720 puede entender que se ha recopilado el 75 % del tamaño de datos objetivo y aún es necesario recopilar el 25 % del tamaño de datos objetivo. De esta

manera, se puede acelerar la recopilación de mediciones y el entrenamiento del modelo.

Como alternativa, la solicitud de asistencia puede no incluir la indicación del porcentaje actual de datos disponibles. En este caso, el dispositivo 720 puede
5 determinar el porcentaje requerido de datos que se requiere desde el dispositivo 410 basándose en la realimentación acerca del rendimiento de aumento de datos recibido en el dispositivo 720.

En algunas realizaciones de ejemplo, si el dispositivo 710 se une recientemente a la red del dispositivo 720, el dispositivo 710 puede transmitir la
10 solicitud de asistencia al dispositivo 720. Como alternativa, si el dispositivo 710 determina que el conjunto de datos actual no habilita el entrenamiento de modelo con la precisión requerida, el dispositivo 710 puede transmitir la solicitud de asistencia al dispositivo 720. En este caso, en algunas realizaciones de ejemplo, la precisión requerida puede basarse en un indicador clave de rendimiento (KPI)
15 de precisión de posicionamiento. Como alternativa, o, además, la precisión requerida puede basarse en uno o más KPI intermedios relacionados con un modelo intermedio usado para la clasificación de línea de visión (LOS) o no LOS (NLOS). En algunas otras realizaciones de ejemplo, la precisión requerida puede basarse en una latencia de posicionamiento del dispositivo 410.

20 Uno o más dispositivos pueden transmitir sus mediciones de radio al dispositivo 720. Como se muestra en la figura 7, el dispositivo 730 transmite 7010 una medición de radio del dispositivo 730 al dispositivo 720. En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo 430 puede estar dentro de un área circundante del dispositivo 410. En otras palabras, el dispositivo 430 puede ser
25 un UE vecino del dispositivo 410. En algunas realizaciones de ejemplo, la

medición de radio puede indicar una potencia recibida de señal de referencia (RSRP) medida por el dispositivo 730. Como alternativa, o, además, la medición de radio puede indicar información de estado de canal. En algunas otras realizaciones de ejemplo, la medición de radio puede indicar una respuesta de canal, por ejemplo, una respuesta de impulso de canal (CIR). Como alternativa, o, además, la medición de radio puede indicar uno o más de: un ángulo de llegada (AoA), un ángulo de salida (AoD), una diferencia de tiempo de llegada (TDoA) o un tiempo de ida y vuelta (RTT).

Como alternativa, el dispositivo 730 puede ser el dispositivo de red asociado con el dispositivo 710. En este caso, la recopilación de datos se hace por el dispositivo de red (es decir, el dispositivo 730) que participa en el proceso de posicionamiento del dispositivo 710, en concreto, el gNB de servicio y los gNB vecinos. Los gNB pueden recopilar específicamente mediciones de señales de señal de referencia de sondeo (SRS) de UL (o SRS de UL para posicionamiento - SRS-P) emanadas por el dispositivo 710 mientras el dispositivo 710 está en ubicaciones especificadas). Los gNB pueden proporcionar entonces tales mediciones al dispositivo 720, mientras que el otro dispositivo (por ejemplo, el dispositivo 110-2) puede proporcionar la ubicación donde se transmitieron las SRS al dispositivo 730. De esta manera, puede aplicarse a posicionamiento de DL, posicionamiento de UL, así como posicionamiento de UL más DL.

El dispositivo 720 determina 7015 datos para entrenar el modelo de posicionamiento basándose en la medición de radio. En otras palabras, el dispositivo 720 puede realizar el aumento de datos. Por ejemplo, el dispositivo 720 puede seleccionar un procedimiento de Kriging como el procedimiento de aumento de datos. Se observa que el procedimiento de aumento de datos puede

ser cualquier procedimiento apropiado que pueda aumentar la cantidad de datos para entrenamiento. Los datos para entrenar el modelo de posicionamiento incluyen datos medidos del dispositivo 730 y datos aumentados. Como alternativa, los datos para entrenar el modelo de posicionamiento también
5 pueden incluir los datos de medición de radio desde el dispositivo 730.

El dispositivo 720 transmite 7020 los datos al dispositivo 710 para entrenar el modelo de posicionamiento. Por ejemplo, los datos pueden transmitirse en un mensaje de LPP.

El dispositivo 710 entrena 7025 el modelo de posicionamiento basándose
10 en una combinación de los datos medidos y los datos aumentados. Por ejemplo, la combinación de los datos medidos y los datos aumentados puede indicar que se miden datos en una cierta posición y se interpolan datos en otra cierta posición (es decir, se aumentan). En algunas realizaciones de ejemplo, la combinación de los datos medidos y los datos aumentados puede basarse en sus pesos. Por
15 ejemplo, los datos medidos pueden tener un peso mayor que los datos aumentados. De esta manera, habilita un entrenamiento de modelo robusto. Además, habilita un método para evaluar la integridad del conjunto de datos aumentados usando los valores de probabilidad por punto de datos o segmento de datos. Por ejemplo, en caso de que únicamente se predigan segmentos de
20 datos grandes, entonces la estimación de ubicación puede no usarse para aplicaciones críticas basándose en el valor de probabilidad asociado.

Métodos de ejemplo

La figura 8 muestra un diagrama de flujo de un método 800 de ejemplo implementado en o realizado por un primer dispositivo de acuerdo con algunas
25 realizaciones de ejemplo de la presente divulgación. Para fines de análisis, el

método 800 se describirá desde la perspectiva del dispositivo 110 en la figura 1.

En el bloque 810, el primer dispositivo recibe, desde un segundo dispositivo, una configuración de aumento de datos para entrenar un modelo de posicionamiento en el primer dispositivo. En algunas realizaciones de ejemplo, el primer dispositivo puede transmitir al segundo dispositivo una solicitud de asistencia para el aumento de datos. Por ejemplo, la solicitud de asistencia puede indicar además una proporción de datos disponibles con respecto a un tamaño de datos objetivo usado en el entrenamiento del modelo de posicionamiento. En algunas realizaciones de ejemplo, la configuración de aumento de datos puede comprender una indicación con respecto a si los datos para entrenar el modelo de posicionamiento se interpolan o miden.

En el bloque 820, el primer dispositivo determina un conjunto de parámetros de aumento de datos basándose en la configuración de aumento de datos. En algunas realizaciones de ejemplo, la configuración de aumento de datos puede comprender el conjunto de parámetros de aumento de datos que se basa en una medición de radio de un tercer dispositivo. En este caso, el primer dispositivo puede extraer el conjunto de parámetros de aumento de datos de la configuración de aumento de datos.

Como alternativa, la configuración de aumento de datos puede comprender una medición de radio de un tercer dispositivo. En este caso, el primer dispositivo puede determinar el conjunto de parámetros de aumento de datos basándose en la medición de radio del tercer dispositivo.

En otras realizaciones de ejemplo, el primer dispositivo puede recibir una medición de radio del tercer dispositivo a través de un enlace lateral entre el primer dispositivo y el tercer dispositivo. En este caso, el primer dispositivo puede

determinar el conjunto de parámetros de aumento de datos basándose en la medición de radio del tercer dispositivo.

En el bloque 830, el primer dispositivo obtiene datos basándose en un procedimiento de aumento de datos y el conjunto de parámetros de aumento de
5 datos. Los datos comprenden datos medidos del primer dispositivo y datos aumentados.

En el bloque 840, el primer dispositivo entrena el modelo de posicionamiento basándose en una combinación de los datos medidos y los datos aumentados. Por ejemplo, la combinación de los datos medidos y los datos
10 aumentados puede indicar que se miden datos en una cierta posición y se interpolan datos en otra cierta posición (es decir, se aumentan). En algunas realizaciones de ejemplo, la combinación de los datos medidos y los datos aumentados puede basarse en sus pesos. Por ejemplo, los datos medidos pueden tener un peso mayor que los datos aumentados. De esta manera, habilita
15 un entrenamiento de modelo robusto. En algunas realizaciones de ejemplo, el primer dispositivo puede transmitir al segundo dispositivo información de realimentación que indica un rendimiento de aumento de datos actual en el primer dispositivo.

La figura 9 muestra un diagrama de flujo de un método 900 de ejemplo
20 implementado en o realizado por un segundo dispositivo de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación. Para fines de análisis, el método 900 se describirá desde la perspectiva del dispositivo 120 en la figura 1.

En el bloque 910, el segundo dispositivo recibe una medición de radio desde un tercer dispositivo.

25 En el bloque 920, el segundo dispositivo determina una configuración de

aumento de datos para entrenar un modelo de posicionamiento en el primer dispositivo basándose en la medición desde el tercer dispositivo. En algunas realizaciones de ejemplo, la configuración de aumento de datos puede indicar además un periodo de validez de la configuración de aumento de datos.

5 En el bloque 930, el segundo dispositivo transmite, a un primer dispositivo, la configuración de aumento de datos. En algunas realizaciones de ejemplo, el segundo dispositivo puede determinar un conjunto de parámetros de aumento de datos basándose en la medición de radio. En este caso, la configuración de aumento de datos puede comprender el conjunto de parámetros de aumento de
10 datos. Como alternativa, la configuración de aumento de datos puede comprender la medición de radio del tercer dispositivo.

 En algunas realizaciones de ejemplo, el segundo dispositivo puede recibir desde el primer dispositivo una solicitud de asistencia para el aumento de datos. Por ejemplo, la solicitud de asistencia puede indicar además una proporción de
15 datos disponibles con respecto a un tamaño de datos objetivo usado en el entrenamiento del modelo de posicionamiento.

 En algunas realizaciones de ejemplo, el segundo dispositivo puede monitorizar un rendimiento del primer dispositivo. En este caso, si se detecta una degradación de rendimiento del primer dispositivo, el segundo dispositivo puede
20 transmitir la configuración de aumento de datos al primer dispositivo. Como alternativa, el segundo dispositivo puede transmitir la configuración de aumento de datos periódicamente.

 En algunas realizaciones de ejemplo, el segundo dispositivo puede recibir desde el primer dispositivo información de realimentación que indica un
25 rendimiento de aumento de datos actual en el primer dispositivo. En este caso,

el segundo dispositivo puede actualizar la configuración de aumento de datos basándose en la información de realimentación.

La figura 10 muestra un diagrama de flujo de un método 1000 de ejemplo implementado en o realizado por un primer dispositivo de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación. Para fines de análisis, el método 1000 se describirá desde la perspectiva del dispositivo 110 en la figura 1.

En el bloque 1010, el primer dispositivo transmite a un segundo dispositivo una solicitud de asistencia para aumento de datos. En algunas realizaciones de ejemplo, la solicitud de asistencia puede indicar además una proporción de datos disponibles con respecto a un tamaño de datos objetivo usado en el entrenamiento del modelo de posicionamiento.

En el bloque 1020, el primer dispositivo recibe desde el segundo dispositivo datos aumentados para entrenar un modelo de posicionamiento.

En el bloque 1030, el primer dispositivo entrena el modelo de posicionamiento basándose en una combinación de los datos aumentados y los datos medidos. Por ejemplo, la combinación de los datos medidos y los datos aumentados puede indicar que se miden datos en una cierta posición y se interpolan datos en otra cierta posición (es decir, se aumentan). En algunas realizaciones de ejemplo, la combinación de los datos medidos y los datos aumentados puede basarse en sus pesos. Por ejemplo, los datos medidos pueden tener un peso mayor que los datos aumentados. De esta manera, habilita un entrenamiento de modelo robusto.

La figura 11 muestra un diagrama de flujo de un método 1100 de ejemplo implementado en o realizado por un segundo dispositivo de acuerdo con algunas

realizaciones de ejemplo de la presente divulgación. Para fines de análisis, el método 1100 se describirá desde la perspectiva del dispositivo 120 en la figura 1.

En el bloque 1110, el segundo dispositivo recibe desde un primer dispositivo una solicitud de asistencia para aumento de datos. En algunas realizaciones de ejemplo, la solicitud de asistencia puede indicar además una proporción de datos disponibles con respecto a un tamaño de datos objetivo usado en el entrenamiento del modelo de posicionamiento.

En el bloque 1120, el segundo dispositivo obtiene datos de medición desde un tercer dispositivo. En algunas realizaciones de ejemplo, los datos de medición pueden comprender al menos uno de: datos de medición de enlace ascendente o datos de medición de enlace descendente.

En el bloque 1130, el segundo dispositivo genera datos aumentados para entrenar un modelo de posicionamiento en el primer dispositivo basándose en los datos de medición.

En el bloque 1140, el segundo dispositivo transmite los datos aumentados al primer dispositivo.

Aparato, dispositivo y medio de ejemplo

En algunas realizaciones de ejemplo, un primer aparato capaz de realizar cualquiera del método 800 (por ejemplo, el dispositivo 110 en la figura 1) puede comprender unos medios para realizar las operaciones respectivas del método 800. Los medios pueden implementarse en cualquier forma adecuada. Por ejemplo, los medios pueden implementarse en una circuitería o módulo de software.

En algunas realizaciones de ejemplo, el primer aparato comprende

medios para recibir, desde un segundo dispositivo, una configuración de aumento de datos para entrenar un modelo de posicionamiento en el primer dispositivo; medios para determinar un conjunto de parámetros de aumento de datos basándose en la configuración de aumento de datos; medios para obtener
5 datos basándose en un procedimiento de aumento de datos y el conjunto de parámetros de aumento de datos, comprendiendo los datos medidos del primer dispositivo y datos aumentados; y medios para entrenar el modelo de posicionamiento basándose en una combinación de los datos medidos y los datos aumentados.

10 En algunas realizaciones de ejemplo, el primer aparato comprende medios para transmitir al segundo dispositivo una solicitud de asistencia para el aumento de datos.

 En algunas realizaciones de ejemplo, la solicitud de asistencia indica además una proporción de datos disponibles con respecto a un tamaño de datos
15 objetivo usado en el entrenamiento del modelo de posicionamiento.

 En algunas realizaciones de ejemplo, la configuración de aumento de datos comprende el conjunto de parámetros de aumento de datos que se basa en una medición de radio de un tercer dispositivo. En algunas realizaciones de ejemplo, los medios para determinar el conjunto de parámetros de aumento de
20 datos comprenden: medios que extraen el conjunto de parámetros de aumento de datos de la configuración de aumento de datos.

 En algunas realizaciones de ejemplo, la configuración de aumento de datos comprende una medición de radio de un tercer dispositivo.

 En algunas realizaciones de ejemplo, los medios para determinar el
25 conjunto de parámetros de aumento de datos comprenden: medios para

determinar el conjunto de parámetros de aumento de datos basándose en la medición de radio del tercer dispositivo.

En algunas realizaciones de ejemplo, el primer aparato comprende medios para recibir, desde un tercer dispositivo, una medición de radio del tercer dispositivo a través de un enlace lateral entre el primer dispositivo y el tercer dispositivo; y medios para determinar el conjunto de parámetros de aumento de datos basándose en la medición de radio del tercer dispositivo.

En algunas realizaciones de ejemplo, la configuración de aumento de datos comprende una indicación con respecto a si los datos para entrenar el modelo de posicionamiento se interpolan o miden.

En algunas realizaciones de ejemplo, el primer aparato comprende medios para transmitir al segundo dispositivo información de realimentación que indica un rendimiento de aumento de datos actual en el primer dispositivo.

En algunas realizaciones de ejemplo, el primer dispositivo comprende un dispositivo terminal y el segundo dispositivo comprende un dispositivo de red.

En algunas realizaciones de ejemplo, un segundo aparato capaz de realizar cualquiera del método 900 (por ejemplo, el dispositivo 120 en la figura 1) puede comprender unos medios para realizar las operaciones respectivas del método 900. Los medios pueden implementarse en cualquier forma adecuada. Por ejemplo, los medios pueden implementarse en una circuitería o módulo de software.

En algunas realizaciones de ejemplo, el segundo aparato comprende medios para recibir una medición de radio desde un tercer dispositivo; medios para determinar una configuración de aumento de datos para entrenar un modelo de posicionamiento en el primer dispositivo basándose en la medición desde el

tercer dispositivo; y medios para transmitir, a un primer dispositivo, la configuración de aumento de datos.

En algunas realizaciones de ejemplo, el segundo aparato comprende medios para determinar un conjunto de parámetros de aumento de datos basándose en la medición de radio; y medios para transmitir al primer dispositivo la configuración de aumento de datos que comprende el conjunto de parámetros de aumento de datos.

En algunas realizaciones de ejemplo, la configuración de aumento de datos comprende la medición de radio del tercer dispositivo.

En algunas realizaciones de ejemplo, el segundo aparato comprende medios para recibir desde el primer dispositivo una solicitud de asistencia para el aumento de datos.

En algunas realizaciones de ejemplo, la solicitud de asistencia indica además una proporción de datos disponibles con respecto a un tamaño de datos objetivo usado en el entrenamiento del modelo de posicionamiento.

En algunas realizaciones de ejemplo, los medios para transmitir la configuración de aumento de datos comprenden: medios para monitorizar un rendimiento del primer dispositivo; medios para, de acuerdo con una determinación de que se detecta una degradación de rendimiento del primer dispositivo, transmitir la configuración de aumento de datos al primer dispositivo.

En algunas realizaciones de ejemplo, los medios para transmitir la configuración de aumento de datos comprenden: medios para transmitir la configuración de aumento de datos periódicamente.

En algunas realizaciones de ejemplo, la configuración de aumento de datos indica además un periodo de validez de la configuración de aumento de

datos.

En algunas realizaciones de ejemplo, el segundo aparato comprende medios para recibir desde el primer dispositivo información de realimentación que indica un rendimiento de aumento de datos actual en el primer dispositivo; y
5 medios para actualizar la configuración de aumento de datos basándose en la información de realimentación.

En algunas realizaciones de ejemplo, el primer dispositivo comprende un dispositivo terminal, el segundo dispositivo comprende un dispositivo de red, y el tercer dispositivo comprende otro dispositivo terminal.

10 En algunas realizaciones de ejemplo, un primer aparato capaz de realizar cualquiera del método 1000 (por ejemplo, el dispositivo 110 en la figura 1) puede comprender unos medios para realizar las operaciones respectivas del método 1000. Los medios pueden implementarse en cualquier forma adecuada. Por ejemplo, los medios pueden implementarse en una circuitería o módulo de
15 software.

En algunas realizaciones de ejemplo, el primer aparato comprende medios para transmitir, a un segundo dispositivo una solicitud de asistencia para aumento de datos; medios para recibir desde el segundo dispositivo datos aumentados para entrenar un modelo de posicionamiento; y medios para
20 entrenar el modelo de posicionamiento basándose en una combinación de los datos aumentados y los datos medidos.

En algunas realizaciones de ejemplo, la solicitud de asistencia indica además una proporción de datos disponibles con respecto a un tamaño de datos objetivo usado en el entrenamiento del modelo de posicionamiento.

25 En algunas realizaciones de ejemplo, el primer dispositivo comprende un

dispositivo terminal y el segundo dispositivo comprende un dispositivo de red.

En algunas realizaciones de ejemplo, un segundo aparato capaz de realizar cualquiera del método 1100 (por ejemplo, el dispositivo 120 en la figura 1) puede comprender unos medios para realizar las operaciones respectivas del método 1100. Los medios pueden implementarse en cualquier forma adecuada. Por ejemplo, los medios pueden implementarse en una circuitería o módulo de software.

En algunas realizaciones de ejemplo, el segundo aparato comprende medios para recibir desde un primer dispositivo una solicitud de asistencia para aumento de datos; medios para obtener datos de medición desde un tercer dispositivo; medios para generar datos aumentados para entrenar un modelo de posicionamiento en el primer dispositivo basándose en los datos de medición; y medios para transmitir los datos aumentados al primer dispositivo.

En algunas realizaciones de ejemplo, la solicitud de asistencia indica además una proporción de datos disponibles con respecto a un tamaño de datos objetivo usado en el entrenamiento del modelo de posicionamiento.

En algunas realizaciones de ejemplo, los datos de medición comprenden al menos uno de: datos de medición de enlace ascendente o datos de medición de enlace descendente.

En algunas realizaciones de ejemplo, el primer dispositivo comprende un dispositivo terminal, el segundo dispositivo comprende un dispositivo de red, y el tercer dispositivo comprende otro dispositivo terminal u otro dispositivo de red.

La figura 12 es un diagrama de bloques simplificado de un dispositivo 1200 que es adecuado para implementar realizaciones de ejemplo de la presente divulgación. El dispositivo 1200 puede proporcionarse para implementar un

dispositivo de comunicación, por ejemplo, el dispositivo 110 o el dispositivo 120 como se muestra en la figura 1. Como se muestra, el dispositivo 1200 incluye uno o más procesadores 1210, una o más memorias 1220 acopladas al procesador 1210 y uno o más módulos de comunicación 1240 acoplados al
5 procesador 1210.

El módulo de comunicación 1240 es para comunicaciones bidireccionales. El módulo de comunicación 1240 tiene una o más interfaces de comunicación para facilitar la comunicación con otros uno o más módulos o dispositivos. Las interfaces de comunicación pueden representar cualquier interfaz que sea
10 necesaria para la comunicación con otros elementos de red. En algunas realizaciones de ejemplo, el módulo de comunicación 1240 puede incluir al menos una antena.

El procesador 1210 puede ser de cualquier tipo adecuado para la red técnica local y puede incluir uno o más de los siguientes: ordenadores de
15 propósito general, ordenadores de propósito especial, microprocesadores, procesadores de señales digitales (DSP) y procesadores basándose en arquitectura de procesador de múltiples núcleos, como ejemplos no limitantes. El dispositivo 1200 puede tener múltiples procesadores, tales como un chip de circuito integrado de aplicación específica que es esclavo en el tiempo de un reloj
20 que sincroniza el procesador principal.

La memoria 1220 puede incluir una o más memorias no volátiles y una o más memorias volátiles. Los ejemplos de las memorias no volátiles incluyen, pero sin limitación, una memoria de solo lectura (ROM) 1224, una memoria de solo lectura programable eléctricamente (EPROM), una memoria flash, un disco
25 duro, un disco compacto (CD), un disco de vídeo digital (DVD), un disco óptico,

un disco láser y otro almacenamiento magnético y/o almacenamiento óptico. Los ejemplos de las memorias volátiles incluyen, pero sin limitación, una memoria de acceso aleatorio (RAM) 1222 y otras memorias volátiles que no perdurarán durante el periodo de apagado.

5 Un programa informático 1230 incluye instrucciones ejecutables por ordenador que son ejecutadas por el procesador 1210 asociado. Las instrucciones del programa 1230 pueden incluir instrucciones para realizar operaciones/actos de algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación. El programa 1230 puede almacenarse en la memoria, por ejemplo,
10 la ROM 1224. El procesador 1210 puede realizar cualquier acción y procesamiento adecuados cargando el programa 1230 en la RAM 1222.

Las realizaciones de ejemplo de la presente divulgación pueden implementarse por medio del programa 1230 de tal modo que el dispositivo 1200 puede realizar cualquier proceso de la divulgación como se analiza con
15 referencia desde la figura 4 a la figura 11. Las realizaciones de ejemplo de la presente divulgación también pueden implementarse por hardware o por una combinación de software y hardware.

En algunas realizaciones de ejemplo, el programa 1230 puede contenerse tangiblemente en un medio legible por ordenador que puede incluirse en el
20 dispositivo 1200 (tal como en la memoria 1220) u otros dispositivos de almacenamiento a los que puede acceder el dispositivo 1200. El dispositivo 1200 puede cargar el programa 1230 desde el medio legible por ordenador a la RAM 1222 para su ejecución. En algunas realizaciones de ejemplo, el medio legible por ordenador puede incluir cualquier tipo de medio de almacenamiento no
25 transitorio, tal como ROM, EPROM, una memoria flash, un disco duro, CD, DVD

y similares. La expresión "no transitorio", como se usa en el presente documento, es una limitación del propio medio (es decir, tangible, no una señal) en contraposición a una limitación en la persistencia del almacenamiento de datos (por ejemplo, RAM frente a ROM).

5 La figura 13 muestra un ejemplo del medio legible por ordenador 1300 que puede estar en forma de CD, DVD u otro disco de almacenamiento óptico. El medio legible por ordenador 1300 tiene el programa 1230 almacenado en el mismo.

En general, diversas realizaciones de la presente divulgación pueden
10 implementarse en hardware o circuitos de propósito especial, software, lógica o cualquier combinación de los mismos. Algunos aspectos pueden implementarse en hardware, mientras que otros aspectos pueden implementarse en firmware o software que puede ser ejecutado por un controlador, microprocesador u otro dispositivo informático. Aunque diversos aspectos de realizaciones de la
15 presente divulgación se ilustran y se describen como diagramas de bloques, diagramas de flujo o usando algunas otras representaciones pictóricas, ha de entenderse que el bloque, aparato, sistema, técnica o método descrito en el presente documento puede implementarse en, como ejemplos no limitantes, hardware, software, firmware, circuitos o lógica de propósito especial, hardware
20 o controlador de propósito general u otros dispositivos informáticos o alguna combinación de los mismos.

Algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación también proporcionan al menos un producto de programa informático almacenado tangiblemente en un medio legible por ordenador, tal como un medio legible por
25 ordenador no transitorio. El producto de programa informático incluye

instrucciones ejecutables por ordenador, tales como las incluidas en módulos de programa, que se ejecutan en un dispositivo en un procesador físico o virtual objetivo, para llevar a cabo cualquiera de los métodos como se han descrito anteriormente. En general, los módulos de programa incluyen rutinas, programas, 5 librerías, objetos, clases, componentes, estructuras de datos o similares que realizan tareas particulares o implementan tipos de datos abstractos particulares. La funcionalidad de los módulos de programa puede combinarse o dividirse entre módulos de programa según se desee en diversas realizaciones. Las instrucciones ejecutables por máquina para módulos de programa pueden 10 ejecutarse dentro de un dispositivo local o distribuido. En un dispositivo distribuido, los módulos de programa pueden ubicarse en medios de almacenamiento tanto locales como remotos.

El código de programa para llevar a cabo métodos de la presente divulgación puede escribirse en cualquier combinación de uno o más lenguajes 15 de programación. El código de programa puede proporcionarse a un procesador o controlador de un ordenador de propósito general, ordenador de propósito especial u otro aparato de procesamiento de datos programable, de tal modo que el código de programa, cuando es ejecutado por el procesador o controlador, hace que se implementen las funciones/operaciones especificadas en los 20 diagramas de flujo y/o diagramas de bloques. El código de programa puede ejecutarse en su totalidad en una máquina, parcialmente en la máquina, como un paquete de software autónomo, parcialmente en la máquina y parcialmente en una máquina remota o en su totalidad en la máquina o servidor remoto.

En el contexto de la presente divulgación, el código de programa 25 informático o datos relacionados pueden ser portados por cualquier soporte

adecuado para habilitar que el dispositivo, aparato o procesador realice diversos procesos y operaciones como se ha descrito anteriormente. Los ejemplos del soporte incluyen una señal, un medio legible por ordenador y similares.

El medio legible por ordenador puede ser un medio de señal legible por ordenador o un medio de almacenamiento legible por ordenador. Un medio legible por ordenador puede incluir, pero sin limitación, un sistema, aparato o dispositivo electrónico, magnético, óptico, electromagnético, de infrarrojos o de semiconductores o cualquier combinación adecuada de los anteriores. Ejemplos más específicos del medio de almacenamiento legible por ordenador incluirían una conexión eléctrica que tiene uno o más hilos, un disquete de ordenador portátil, un disco duro, una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de solo lectura borrrable y programable (EPROM o memoria flash), una fibra óptica, un disco compacto-memoria de solo lectura (CD-ROM) portátil, un dispositivo de almacenamiento óptico, un dispositivo de almacenamiento magnético o cualquier combinación adecuada de los anteriores.

Además, aunque se representan operaciones en un orden particular, esto no debería entenderse como que requiere que, para lograr resultados deseables, tales operaciones hayan de realizarse en el orden particular mostrado o en orden secuencial, o que hayan de realizarse todas las operaciones ilustradas. En ciertas circunstancias, la multitarea y el procesamiento paralelo pueden ser ventajosos. De forma similar, aunque varios detalles de implementación específicos están contenidos en los análisis anteriores, estos no deberían interpretarse como limitaciones al alcance de la presente divulgación, sino más bien como descripciones de características que pueden ser específicas de

realizaciones particulares. A menos que se exponga explícitamente, ciertas características que se describen en el contexto de realizaciones separadas también pueden implementarse en combinación en una única realización. A la inversa, a menos que se exponga explícitamente, diversas características que se describen en el contexto de una única realización también pueden implementarse en una pluralidad de realizaciones por separado o en cualquier subcombinación adecuada.

Aunque la presente divulgación se ha descrito en lenguajes específicos de características estructurales y/o actos metodológicos, ha de apreciarse que la presente divulgación definida en las reivindicaciones adjuntas no se limita necesariamente a las características o actos específicos descritos anteriormente. En su lugar, las características y actos específicos descritos anteriormente se divulgan como formas de ejemplo de implementación de las reivindicaciones.