

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 865 135**

(51) Int. Cl.:
G01S 5/02
(2010.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.09.2014 PCT/US2014/054115**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **26.03.2015 WO15041860**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.09.2014 E 14766356 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.02.2021 EP 3047295**

(54) Título: **Técnicas para comprimir y alinear mapas de calor de RF para puntos de acceso**

(30) Prioridad:

**17.09.2013 US 201361879092 P
03.09.2014 US 201414476546**

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

15.10.2021

(73) Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 Morehouse Drive
San Diego, CA 92121-1714, US**

(72) Inventor/es:

EDGE, STEPHEN WILLIAM

(74) Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 865 135 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

Técnicas para comprimir y alinear mapas de calor de RF para puntos de acceso

5 CAMPO TÉCNICO

[0001] La presente divulgación se refiere en general a determinar una ubicación de un dispositivo móvil y, en particular, a almacenar y transferir mapas de calor de radiofrecuencia (RF) y otra información correspondiente a un punto de acceso o estación base.

10 ANTECEDENTES

[0002] En general, la ubicación de un dispositivo móvil (por ejemplo, una posición fija) puede determinarse usando mediciones realizadas por el dispositivo de señales de radio transmitidas por varios puntos de acceso, estaciones base y/o satélites de navegación situados en ubicaciones conocidas. Obtener una solución de ubicación para un dispositivo móvil se ha convertido en una función de vital importancia en los últimos años. Para los dispositivos móviles, existen numerosas aplicaciones y servicios basados en web que aprovechan la corrección de ubicación del dispositivo móvil. Por ejemplo, una aplicación de mapas en un dispositivo móvil o en un servidor web remoto puede seleccionar mapas apropiados, direcciones, rutas de conducción, etc., basándose en la ubicación actual del dispositivo móvil. Una aplicación de red social puede identificar a otros usuarios en la proximidad basándose en la ubicación del dispositivo móvil. En una situación de emergencia, la seguridad pública puede enviarse a la ubicación precisa del usuario de un dispositivo móvil incluso cuando el usuario no conoce la ubicación precisa o no puede comunicarla. Existen muchos otros ejemplos.

[0003] Diferentes técnicas para obtener una corrección de posición, también conocida como estimación de ubicación, ubicación o corrección de ubicación, para un dispositivo móvil pueden ser apropiadas en diferentes condiciones. En un entorno al aire libre, los enfoques basados en satélites, por ejemplo, las técnicas GNSS (Sistema global de navegación por satélite) pueden ser adecuadas, porque el dispositivo móvil puede recibir señales de posicionamiento basadas en satélites con características de temporización específicas. Basándose en la recepción de tales señales de satélites para típicamente cuatro o más satélites, se puede calcular una posición fija para el dispositivo móvil. Sin embargo, los enfoques basados en satélites no son los preferidos en ambientes interiores, porque las señales de satélite no siempre se pueden recibir o medir con precisión en interiores.

[0004] En entornos interiores, como un centro comercial, aeropuerto, estadio deportivo, centro de convenciones, museo, hospital, edificio de oficinas, etc., los enfoques terrestres que utilizan señales transmitidas desde estaciones base celulares (BS) y/o puntos de acceso (AP) de redes de área local inalámbricas (WLAN) son en general más útiles para obtener una ubicación precisa para un dispositivo móvil. El dispositivo móvil observa y mide las señales enviadas desde BS y/o AP. Se pueden obtener diferentes tipos de mediciones mediante un dispositivo móvil, como RSSI (indicación de intensidad de señal recibida) y RTT (tiempo de ida y vuelta). Tales medidas pueden permitir que el dispositivo móvil o un servidor de ubicación independiente estimen la distancia del dispositivo móvil a cada BS y/o AP. A continuación, el dispositivo móvil o un servidor de ubicación puede estimar la ubicación del dispositivo móvil, basándose en las distancias a diferentes BS y/o AP y las ubicaciones conocidas de las BS y/o AP.

[0005] En otro ejemplo, el dispositivo móvil puede comparar la intensidad de señal medida de cada BS o AP con una cuadrícula ("grid") de datos de intensidad de señal que proporcionan la intensidad de señal esperada (por ejemplo, calculada o medida previamente) de cada BS o AP en diferentes ubicaciones. El dispositivo móvil puede a continuación determinar su ubicación, utilizando un proceso como la coincidencia de patrones, encontrando una ubicación particular para la cual las intensidades de señal esperadas para un número de BS y/o AP coinciden más estrechamente con las intensidades de señal medidas por el dispositivo móvil. Una ventaja de este enfoque es que es posible que no sea necesario conocer las ubicaciones de las BS y/o AP, solo las ubicaciones donde las señales de las BS y/o AP pueden recibirse con diferentes intensidades de señal esperadas.

[0006] Un problema con los enfoques basados en BS y/o AP, en los que se utiliza la coincidencia de patrones y en los que el dispositivo móvil calcula su propia ubicación, es la cantidad de datos que el dispositivo móvil puede necesitar recibir (por ejemplo, de un servidor de ubicación externo) sobre cada AP o BS cuando se proporcionan los valores esperados de intensidad de señal de BS o AP para un gran número de ubicaciones diferentes. Por ejemplo, un AP WLAN basado en los estándares wifi IEEE 802.11 o una BS pequeña (por ejemplo, una femto célula o una estación base doméstica) en general pueden proporcionar cobertura hasta una distancia de 100 metros del AP o BS, y un proveedor de servicios de ubicación puede desear habilitar la precisión de la ubicación con un error de aproximadamente un metro. En tal caso, los valores esperados de la intensidad de la señal pueden proporcionarse en forma de un "mapa de calor" para una cuadrícula de puntos de ubicación espaciados 1 metro entre sí en toda el área de cobertura de AP o BS. En este ejemplo, el número de puntos de cuadrícula de ubicación separados puede ser de alrededor de 40 000 (por ejemplo, para una cuadrícula cuadrada de tamaño 200 por 200 metros centrada en el AP o BS). Si el valor esperado de la intensidad de la señal y la ubicación de cada punto de cuadrícula se puede codificar usando N octetos de datos, enviar un mapa de calor que comprende los datos de la

intensidad de la señal a un dispositivo móvil para toda el área de cobertura de AP o BS consumiría $40\ 000 \times N$ octetos. Dado que un dispositivo móvil puede estar en cobertura de otros AP y/o BS pequeñas, también puede ser necesario enviar una cantidad equivalente de datos al dispositivo móvil para cada uno de los otros AP y/o BS pequeñas. La cantidad total de datos puede contarse fácilmente en mega-octetos (por ejemplo, incluso si N es tan pequeño como un octeto) que pueden consumir recursos excesivos en el dispositivo móvil, la red y el servidor de ubicación para señalización, procesamiento y almacenamiento. En particular, esto crea un problema para el dispositivo móvil, que en general tiene recursos limitados de procesamiento, batería y memoria.

[0007] Un segundo problema con los enfoques de ubicación basados en BS y/o AP es que otros datos asociados con BS y AP pueden necesitar ser proporcionados a un dispositivo móvil (por ejemplo, por un servidor de ubicación) además o en lugar de un mapa de calor para cada BS y/o AP. Dichos otros datos pueden comprender información sobre el área de cobertura de cada AP o BS (por ejemplo, el límite geográfico del área de cobertura), el tipo de área de cobertura (por ejemplo, si en interiores, exteriores o parcialmente interiores y parcialmente exteriores) y otras características de cada AP o BS, como el fabricante del BS o AP o el tipo de BS o AP (por ejemplo, si cumple con los estándares wifi IEEE 802.11 o Bluetooth®). Dichos otros datos también pueden consumir señalización, procesamiento y almacenamiento significativos si no se transfieren a un dispositivo móvil en una forma compacta eficiente. Además, tales datos adicionales pueden requerir configuración en un servidor de red (por ejemplo, un servidor de ubicación) lo cual puede llevar a una cantidad excesiva de tiempo del operador para realizar la configuración, lo cual a su vez puede causar varios errores de configuración cuando los datos se configuran para cada uno de gran número de AP y/o BS.

[0008] El documento US-A1-2012231808 describe una agrupación jerárquica para transmitir información de almanaque de transmisores inalámbricos a un dispositivo móvil para reducir la duplicación de información transmitida.

BREVE EXPLICACIÓN

[0009] Como se usa en el presente documento, el término "punto de acceso" (AP) incluye cualquier estación y/o dispositivo de comunicación inalámbrica típicamente instalado en una ubicación fija terrestre y usado para facilitar la comunicación en un sistema de comunicaciones inalámbricas. Por ejemplo, un punto de acceso puede comprender un punto de acceso de red de área local inalámbrica (WLAN) compatible con los estándares IEEE 802.11 o Bluetooth, una estación base celular, una estación base de macro células, una estación base macro, una estación base de pico células, una estación base pico, femto celular, estación base femto, eNodo B, Nodo B, Nodo B doméstico, eNodo B doméstico, estación base de célula pequeña o similar.

[0010] La invención se define en las reivindicaciones adjuntas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0011] La naturaleza y las ventajas de varios modos de realización pueden entenderse haciendo referencia a las siguientes figuras. En las figuras adjuntas, componentes o rasgos característicos similares pueden tener la misma etiqueta de referencia. Además, se pueden distinguir diversos componentes del mismo tipo siguiendo la etiqueta de referencia a un guion y una segunda etiqueta que distinga entre los componentes similares. Si solo se usa la primera etiqueta de referencia en la memoria descriptiva, la descripción es aplicable a uno cualquiera de los componentes similares que tengan la misma primera etiqueta de referencia, independientemente de la segunda etiqueta de referencia.

La FIG. 1 ilustra una red de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con determinados modos de realización de la presente divulgación.

La FIG. 2 ilustra un cuadro delimitador de ejemplo que puede definirse dentro o alrededor de un edificio, de acuerdo con determinados modos de realización de la presente divulgación.

La FIG. 3 ilustra un conjunto de puntos de cuadrícula de ejemplo, de acuerdo con determinados modos de realización de la presente divulgación.

La FIG. 4 ilustra un ejemplo de orden de escaneado para leer datos correspondientes a un conjunto de puntos de cuadrícula.

La FIG. 5 ilustra dos AP de ejemplo con sus correspondientes mapas de calor y un dispositivo móvil, de acuerdo con determinados modos de realización de la presente divulgación.

La FIG. 6 ilustra una cuadrícula de referencia común de ejemplo que puede usarse para proporcionar información de mapa de calor correspondiente a dos o más AP, de acuerdo con determinados modos de realización de la presente divulgación.

La FIG. 7 ilustra varios tipos de datos de grupo para un ejemplo de conjunto de AP, de acuerdo con determinados modos de realización de la presente divulgación.

5 La FIG. 8 ilustra operaciones de ejemplo que pueden ser realizadas por un dispositivo para proporcionar datos de asistencia correspondientes a dos o más AP, de acuerdo con determinados modos de realización de la presente divulgación.

10 La FIG. 9 ilustra operaciones de ejemplo que pueden ser realizadas por un dispositivo móvil para obtener datos de asistencia correspondientes a una pluralidad de AP.

15 La FIG. 10 describe una posible implementación de un dispositivo que puede usarse para proporcionar y/o utilizar información de proximidad, de acuerdo con determinados modos de realización.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

15 [0012] Esta invención proporciona un procedimiento para proporcionar de manera eficiente información relacionada con la proximidad (por ejemplo, valores de intensidad de la señal de RF, datos del área de ubicación para un área de cobertura de AP, tipo de área de cobertura de AP) y otras características (por ejemplo, tipo y fabricante de un AP) para uno o más de una pluralidad de puntos de acceso (AP). La información de proximidad 20 puede relacionarse en general con cualquier información que sea indicativa de una posición para cada una de una pluralidad de ubicaciones (por ejemplo, puntos de cuadrícula) con respecto a un AP particular. Por ejemplo, la información de proximidad puede incluir información sobre la intensidad de la señal (por ejemplo, RSSI) en cada ubicación o punto de cuadrícula, valores de tiempo (por ejemplo, RTT) en cada ubicación o punto de cuadrícula, o cualquier otro dato que pueda calcularse y/o medirse para una ubicación o un punto de cuadrícula. La información 25 de proximidad puede estar en forma de valores medios, valores de desviación estándar u otras estadísticas.

30 [0013] Como se usa en el presente documento, los términos "equipo de usuario" (UE) o "dispositivo móvil" se pueden utilizar de forma intercambiable para referirse a un dispositivo que puede tener de vez en cuando una ubicación de posición que cambia. Por ejemplo, un dispositivo móvil puede comprender un teléfono celular, un teléfono inteligente, una tablet, un dispositivo de comunicación inalámbrica, una estación móvil, un ordenador portátil, un dispositivo de sistema de comunicación personal (PCS), un terminal habilitado para solución de plano de usuario seguro (SUPL) (SET), un asistente personal digital (PDA), un dispositivo de audio personal (PAD), un dispositivo de navegación portátil, y/u otros dispositivos de comunicación portátiles.

35 [0014] En un modo de realización, la información de proximidad para uno o más AP se puede utilizar para obtener una posición fija para un dispositivo móvil en un entorno interior. En este modo de realización, la fijación de ubicación puede ser una posición derivada de las mediciones realizadas por el dispositivo móvil de las señales transmitidas por los AP en ubicaciones conocidas o desconocidas.

40 [0015] En general, la información de proximidad para un AP (también conocido como mapa de calor de RF o mapa de calor) es una representación gráfica de datos donde las características de la señal de RF individual (por ejemplo, RSSI media, RTT media) están contenidas en una matriz correspondiente a un conjunto de puntos de cuadrícula. La información de proximidad para un AP se puede representar con un conjunto de colores (por ejemplo, donde la magnitud de una característica de la señal en cualquier punto de cuadrícula determina un color específico alrededor de ese punto de cuadrícula), o un conjunto de números.

45 [0016] La información de proximidad para un AP también puede comprender una descripción o definición de un área de ubicación que contiene todo o parte del área de cobertura del AP. Un área de ubicación puede definirse geográficamente en términos de un círculo (por ejemplo, con centro y radio dados), una elipse (por ejemplo, con centro, eje mayor y menor y orientación dados), un polígono o alguna otra forma geométrica. De forma alternativa, un área de ubicación puede definirse en términos cívicos, por ejemplo, proporcionando una dirección o nombre para un edificio o complejo de edificios junto con una identificación para una parte particular del edificio o complejo de edificios (por ejemplo, como "Terminal 4" para un aeropuerto o "Edificio principal, piso 5, lado oeste" para un hospital o museo).

50 [0017] Otra información que puede proporcionarse para un AP puede comprender información sobre el fabricante del AP, el modelo del AP, las capacidades del AP (por ejemplo, si admite señalización IEEE 802.11, señalización Bluetooth y/o señalización asociada con un tipo particular de red celular).

55 [0018] La FIG. 1 ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas 100, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación. Como se ilustra, el sistema 100 puede incluir una pluralidad de puntos de acceso (por ejemplo, AP1 102, AP2 104, AP3 106) y equipos de usuario (por ejemplo, UE1 108, UE2, UE3). Además, el sistema 100 puede incluir un servidor de ubicación (LS) 110. En algunos modos de realización, los AP 102, 104 y 106 y el LS 110 pueden estar conectados o pueden ser parte de una red inalámbrica 120 que puede proporcionar servicios de comunicaciones a los UE (por ejemplo, UE1, UE2 y UE3) tales como transferencia de voz y/o datos entre cada UE y algún otro dispositivo. La red inalámbrica 120 y sus AP (por ejemplo, AP 102, 104 y 106) pueden admitir

comunicaciones inalámbricas (por ejemplo, hacia y desde UE1, UE2 y UE3) utilizando cualquier tecnología inalámbrica estándar o patentada como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) definido por el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (WCDMA) definido por 3GPP, Evolución a Largo Plazo (LTE) definido por 3GPP, cdma2000 definido por el 5 Proyecto de Asociación de Tercera Generación 2 (3GPP2), IEEE 802.11 wifi, Bluetooth, etc. UE1 puede comunicarse con su punto de acceso de servicio (por ejemplo, AP1 102) a través de un enlace directo 112 y un enlace inverso 114. UE1 también puede recibir señales de otros puntos de acceso (por ejemplo, AP2 104 y/o AP3 106). Cabe señalar que, aunque solo se ilustran unos pocos UE y AP, y solo un LS en la FIG. 1, cualquier número 10 de cada uno de estos dispositivos puede estar presente en el sistema 100.

[0019] El servidor de ubicación 110 puede almacenar información sobre la intensidad de la señal, información de tiempo y/u otra información relacionada con la señal correspondiente a diferentes AP (por ejemplo, mapas de calor de wifi) en una cuadrícula de puntos. La información almacenada por LS 110 puede ser calculada por LS 110 (o por alguna otra entidad y luego proporcionada a LS 110) basándose en características conocidas de los AP (por ejemplo, ubicaciones de AP, potencia de transmisión, características de la antena, tecnología de radio) e información sobre el área de cobertura de los AP (por ejemplo, terreno local, planos de edificios, materiales de construcción). La información almacenada en LS 110 puede también o de forma alternativa ser compilada a partir de mediciones de señal de AP realizadas por dispositivos móviles (y/o por otros AP) específicamente asignados para medir características de señal de AP y enviar las mediciones a un servidor (por ejemplo, servidor de ubicación 110) a través de crowdsourcing como tarea de fondo. La información almacenada en LS 110 puede corresponder a características de señal calculadas y/o medidas para cada AP (por ejemplo, RSSI medio, RTT medio) en cada uno de varios puntos de cuadrícula distribuidos sobre la cobertura del AP. Por ejemplo, los puntos de cuadrícula pueden corresponder a una matriz rectangular orientada en una determinada dirección y que contiene filas y columnas de puntos de cuadrícula en el que la distancia entre los puntos de cuadrícula adyacentes a lo largo de cada fila o columna puede ser fija y pequeña (por ejemplo, un metro). El LS 110 puede proporcionar parte o toda 15 la información almacenada a los UE (por ejemplo, UE1, UE2 y UE3) y/o a otros dispositivos.

[0020] Para identificar con precisión un conjunto de puntos de cuadrícula, en primer lugar, se puede considerar 20 un cuadro delimitador que cubre una región de interés. Se pueden definir múltiples puntos de cuadrícula dentro del cuadro delimitador. Típicamente, los puntos de cuadrícula se distribuyen uniformemente dentro de la región de interés. Por ejemplo, los puntos de cuadrícula pueden residir en las esquinas o en el centro de las células de forma cuadrada. En general, las células pueden tener cualquier otra forma, tal como un cuadrado, rectángulo, hexágono, círculo, elipse, etc. sin apartarse de las enseñanzas de la presente divulgación.

[0021] Las señales correspondientes a un punto de acceso pueden medirse o calcularse (por ejemplo, 25 basándose en un diseño de edificio local y leyes de propagación de RF conocidas) para cada uno de los puntos de cuadrícula para generar un mapa de calor. El mapa de calor se puede almacenar en un servidor de ubicación o en cualquier otro dispositivo en un sistema de comunicaciones inalámbricas. A continuación, los mapas de calor pueden proporcionarse (por ejemplo, mediante el servidor 110 de ubicación) a uno o más dispositivos móviles (por 30 ejemplo, UE1, UE2 y UE3) en las proximidades del punto de acceso. Como ejemplo, los mapas de calor se pueden proporcionar a un dispositivo móvil mediante un servidor de ubicación utilizando la solución de ubicación SUPL definida por Open Mobile Alliance (OMA). Los mapas de calor también pueden proporcionarse utilizando el 35 protocolo de extensiones de protocolo de posicionamiento (LPP) de evolución a largo plazo (LTE) definido por OMA, que se conoce como LPPe. Además, un dispositivo móvil (por ejemplo, UE1, UE2 o UE3) puede solicitar un mapa de calor de un servidor de ubicación (por ejemplo, servidor de ubicación 110) usando SUPL o LPPe y puede 40 proporcionar sus capacidades al servidor de ubicación para soportar la recepción de un mapa utilizando SUPL o LPPe.

[0022] Como ejemplo, se puede generar un mapa de calor de wifi para un punto de acceso. Teniendo en cuenta 45 que la señal wifi puede tener un alcance cercano a los 100 metros, si los puntos de cuadrícula están ubicados a 1 metro de distancia, se pueden considerar 40 000 puntos de cuadrícula para cada AP, como se describe en un ejemplo anterior. Incluso si una característica de la señal (por ejemplo, RSSI medio o RTT medio) correspondiente a cada punto de cuadrícula toma solo un octeto, la cantidad de información que debe almacenarse/comunicarse con cada dispositivo móvil por característica de señal y por AP puede ser igual a 40 000 octetos. Además, el dispositivo móvil puede recibir información correspondiente a múltiples AP en su proximidad y para varias 50 características de señal, que fácilmente pueden llegar a megabytes de información.

[0023] Otra información que se almacena en el servidor de ubicación 110 para cada AP puede incluir un área de 55 ubicación que comprende un área de cobertura del AP (por ejemplo, expresada en forma geográfica y/o en forma cívica), el tipo de área de ubicación (por ejemplo, si es interior, exterior o parcialmente interior y parcialmente exterior) y características del AP como fabricante y modelo. Esta información adicional puede ser proporcionada por LS 110 a uno o más dispositivos móviles (por ejemplo, UE1, UE2 y UE3). La información adicional puede proporcionarse de forma compacta para reducir la señalización, el procesamiento y el almacenamiento de datos en el LS 110 y/o en cada dispositivo móvil receptor, como se describe más adelante en el presente documento. La información adicional puede ser configurada en LS 110 por un operador (por ejemplo, basándose en datos conocidos para los AP desplegados tales como AP1, AP2 y AP3). De forma adicional o alternativa, la información 60

adicional se puede proporcionar a LS 110 o a un servidor que puede transferir la información a LS 110 por los AP (por ejemplo, AP1, AP2 y AP3) y/o por dispositivos móviles (por ejemplo, UE1, UE2 y UE3) utilizando crowdsourcing.

5 **[0024]** La FIG. 2 ilustra una trama de referencia 200 de ejemplo que puede definirse para proporcionar un sistema de coordenadas local y permitir mapas de calor para alguna zona 202 interior (o exterior) como un edificio, centro comercial, estadio deportivo y similares. La trama de referencia 200 puede usarse para definir un conjunto de puntos de cuadrícula que pueden servir como base para determinar mapas de calor para uno o más puntos de acceso. En la FIG. 2, la ubicación y orientación de la trama de referencia puede especificarse en relación con un punto fijo 204 cuya ubicación puede especificarse utilizando coordenadas geográficas absolutas (por ejemplo, latitud, longitud y altitud) o por medios cívicos (por ejemplo, utilizando una dirección postal y/o designación de edificio como "Entrada principal al centro comercial XYZ en la ciudad ABC", donde XYZ y ABC son nombres de dominio público). Un origen 206 para la trama de referencia 200 puede definirse entonces mediante desplazamientos relativos en las direcciones norte (o sur), este (u oeste) y arriba (o abajo) desde el punto fijo 204.

10 15 La trama de referencia puede tener ejes de coordenadas X e Y horizontales y perpendiculares, designados como X_{RF} e Y_{RF} , respectivamente, en la FIG. 2, a través del origen 206. La orientación de la trama de referencia se define mediante un ángulo de orientación en el sentido de las agujas del reloj φ entre la dirección del norte verdadero y el eje Y, Y_{RF} . En un modo de realización, se puede usar un rango de cero a 89 grados para φ . En otro modo de realización, el rango de φ puede ser de cero a 359 grados.

20 25 30 **[0025]** La trama de referencia 200 de la FIG. 2 puede usarse para definir un cuadro delimitador horizontal y rectangular 208 que contiene puntos de cuadrícula asociados con un mapa de calor de RF para un AP. Los lados del cuadro delimitador 208 pueden ser paralelos a los ejes X_{RF} e Y_{RF} de la trama de referencia 200. En la FIG. 2, W_{BB} representa el ancho del cuadro delimitador 208 (paralelo al eje X_{RF}) y L_{BB} representa la longitud del cuadro delimitador 208 (paralelo al eje Y_{RF}). Dentro de la trama de referencia 200, se puede definir una cuadrícula rectangular horizontal de puntos (descrita más adelante en asociación con la FIG. 3) donde las filas de puntos de cuadrícula son paralelos al eje X_{RF} y las columnas de puntos de cuadrícula son paralelas al eje Y_{RF} . La distancia entre puntos de cuadrícula adyacentes a lo largo de cada fila y a lo largo de cada columna puede ser la misma y fija y puede usarse como unidad de longitud para otras distancias asociadas con la trama de referencia 200, como la longitud L_{BB} y la anchura W_{BB} del cuadro delimitador 208. Uno de los puntos de cuadrícula puede coincidir con el origen 206 para la trama de referencia 200.

35 40 **[0026]** La posición del cuadro delimitador 208 puede definirse con relación a la cuadrícula de referencia 200 para incluir todo o parte del área de cobertura de un AP particular y/o todo o parte de un área de interés tal como el área interior 202. El cuadro delimitador 208 puede tener un origen local 210 que puede ser una esquina del cuadro delimitador con coordenadas X e Y mínimas (también denominadas compensaciones), mostradas como X_{min} e Y_{min} en la FIG. 2. Cada uno de los valores de X_{min} e Y_{min} en unidades del espacio fijo entre puntos de cuadrícula pueden ser números enteros exactos, lo cual significa que puede haber un punto de cuadrícula exactamente en el origen local 210. Los ejes de coordenadas locales X e Y, X_{BB} e Y_{BB} , a través del origen local 210 pueden definirse entonces que sean paralelos a los ejes de coordenadas, X_{RF} e Y_{RF} , respectivamente, para el sistema de referencia 200.

45 50 55 60 **[0027]** La FIG. 3 ilustra más detalles para el cuadro delimitador 208 en la FIG. 2 e ilustra un conjunto de puntos de cuadrícula 212 que están dentro o a lo largo de los perímetros del cuadro delimitador 208, de acuerdo con determinados modos de realización de la presente divulgación. El conjunto de puntos de cuadrícula 212 se puede definir con relación a la trama de referencia 200 como se describió previamente en asociación con la FIG. 2. Por tanto, los puntos de cuadrícula 212 pueden incluir un punto de cuadrícula en el origen local 210 del cuadro delimitador 208 y puntos de cuadrícula adicionales a lo largo de filas y columnas paralelas a los ejes X_{BB} e Y_{BB} locales. Los puntos de cuadrícula 212 están separados por una distancia (o espacio) de punto entre cuadrículas fija D. Dado que cada uno de la longitud L_{BB} y el ancho W_{BB} del cuadro delimitador 208 son un múltiplo entero de la distancia D del punto entre cuadrículas, como se ha descrito anteriormente para la FIG. 2, el conjunto de puntos de cuadrícula 212 puede incluir otros puntos de cuadrícula alineados con las otras esquinas del cuadro delimitador 208, como se muestra en la FIG. 3, y puntos de cuadrícula a lo largo y alineados con cada uno de los cuatro lados del cuadro delimitador 208, como se ilustra adicionalmente en la FIG. 3. A los puntos de cuadrícula se les pueden asignar coordenadas locales [x, y] donde x especifica la coordenada X local del punto de cuadrícula a lo largo del eje X_{BB} local en unidades de la distancia D, e y especifica la coordenada Y local del punto de cuadrícula a lo largo del eje Y_{BB} local en unidades de la distancia D. Por ejemplo, las coordenadas del punto de cuadrícula en el origen local 210 serán [0,0] y con las coordenadas de algunos otros puntos de cuadrícula cerca del origen local 210 como también se muestra en la FIG. 3. La distancia D del punto entre cuadrículas puede definirse en unidades de decímetros, metros, decímetros o cualquier otra unidad. En determinados modos de realización, la distancia entre los puntos de cuadrícula en las direcciones X versus Y puede ser diferente, sin apartarse de las enseñanzas de la presente divulgación.

65 **[0028]** El conjunto de puntos de cuadrícula 212 en la FIG. 3 puede usarse para proporcionar características de señal (por ejemplo, RSSI y/o RTT) para uno o más AP (por ejemplo, un AP o AP cuyo área de cobertura se solapa parcial o completamente con el cuadro delimitador 208). Los valores para cada característica de la señal (por

ejemplo, RSSI medio, RTT medio) pueden obtenerse mediante cálculo y/o medición para cada uno de los puntos de cuadrícula en el conjunto de puntos de cuadrícula 212. Como se describió anteriormente, si estos valores se proporcionan (por ejemplo, a un dispositivo móvil) sin ninguna compresión o codificación especial, la cantidad de datos puede ser muy grande. Por lo tanto, los valores para cada característica de la señal se pueden codificar y comprimir.

[0029] Uno de los parámetros asociados con dicha codificación y compresión puede ser el orden en el que se comprimen y codifican los valores de señal según se define por el orden en el que se escanean sus puntos de cuadrícula asociados en el conjunto de puntos de cuadrícula 212. Las FIGS. 4 y 5 ilustran dos órdenes de exploración de ejemplo que pueden usarse para explorar el conjunto de puntos de cuadrícula 212. La información escaneada se puede codificar y almacenar en un dispositivo y/o comunicarse con otros dispositivos.

[0030] La FIG. 4 ilustra un orden de exploración 400 de ejemplo para codificar datos en un mapa de calor (por ejemplo, para codificar valores de desviación estándar RSSI y/o RSSI medios) usando el conjunto de puntos de cuadrícula 212 ilustrados en la FIG. 3. Como se ilustra, el escaneo puede comenzar desde el origen local 210 del cuadro delimitador 208 que tiene coordenadas X y Y locales [0,0] y puede continuar a lo largo del eje X_{BB} local y, por lo tanto, a lo largo de la primera y la fila inferior de izquierda a derecha en esta ilustración. En este ejemplo, se puede obtener y codificar información para la secuencia de puntos de cuadrícula con coordenadas locales [0,0], [1,0], [2,0], [3,0] y así sucesivamente hasta que se alcance el final de la fila con coordenadas [9,0] en este ejemplo.

Cuando se escanean todos los puntos en la primera fila de cuadrícula, los puntos de cuadrícula en la segunda fila que tienen una coordenada Y local de 1 pueden escanearse comenzando desde el punto de cuadrícula más a la izquierda (en el eje Y_{BB} local). Cuando se alcanza el final de esta fila, los puntos de cuadrícula a lo largo de la siguiente fila con una coordenada Y local de 2 se pueden escanear comenzando con el punto de cuadrícula a la izquierda en el eje Y_{BB} local. En el ejemplo mostrado en la FIG. 4, los puntos de cuadrícula se pueden escanear en el siguiente orden: [0,0], [1,0], [2,0], [3,0], ..., [9,0], [0,1], [1,1], [2,1], ..., [9,1], [0,2], [1,2], [2,2], [3,2] ... La última fila a escanear en este ejemplo sería la fila superior con una coordenada Y local de 6.

[0031] En un modo de realización, los valores RSSI pueden determinarse (por ejemplo, mediante un servidor de ubicación como el servidor 110 de ubicación) para cada punto de cuadrícula en un conjunto de puntos de cuadrícula 212 dentro o a lo largo del perímetro de un cuadro delimitador 208 mediante cálculo y/o medición. Como ejemplo, los valores de RSSI pueden calcularse basándose en una pluralidad de parámetros predeterminados, tales como potencia de transmisión AP y ganancia de antena, ubicación AP, edificio u otro diseño estructural interior, leyes físicas de propagación de RF y similares. En otro ejemplo, los valores de RSSI pueden medirse mediante uno o más dispositivos móviles en diferentes ubicaciones. Los dispositivos móviles pueden enviar los valores medidos al servidor de ubicación para su almacenamiento y/o análisis adicional. Como ejemplo, el servidor de ubicación puede generar información de mapa de calor correspondiente a un conjunto de puntos de cuadrícula 212 basándose en las mediciones.

[0032] En un modo de realización, los valores RSSI pueden codificarse sin compresión para cada punto de cuadrícula, por ejemplo, usando un solo octeto para cada valor que exprese un valor entre 0 y 255, donde se puede dar el valor RSSI V1 en unidades de decibelios milivatios (dBm) mediante el valor codificado V2 mediante alguna relación conocida como:

$$V1 = (127 - V2) \text{ dBm} \quad \text{Ec.(1)}$$

[0033] A continuación, los valores sin comprimir (por ejemplo, los valores codificados V2 para la ecuación (1) se pueden escanear escaneando los puntos de cuadrícula asociados usando un orden de escaneo definido (por ejemplo, como se ilustra en la FIG. 4). A medida que se escanea cada punto de cuadrícula, el valor RSSI sin comprimir (por ejemplo, en el rango de 0 a 255 y codificado usando 8 bits) correspondiente al punto de cuadrícula que se está escaneando actualmente puede comprimirse para almacenarse en un número menor de bits. Los bits comprimidos se pueden añadir a una o más cadenas de bits que representan el mapa de calor comprimido completo asociado con el conjunto de puntos de cuadrícula 212 para el cuadro delimitador 208 y el AP particular.

[0034] La compresión de los valores de RSSI se puede basar en (i) obtener un valor delta para cada punto de cuadrícula basándose en la diferencia entre el valor de RSSI para el punto de cuadrícula y el valor de RSSI para el punto de cuadrícula anterior en el orden de exploración; (ii) obtener valores de doble delta basados en las diferencias entre los valores delta para puntos de cuadrícula adyacentes; o (iii) uso de compresión JPEG. Los detalles de las técnicas de compresión delta y delta doble se describen en una solicitud de patente en tramitación conjunta titulada "Techniques For Compressing RF Heat Maps For Access Points".

60 Alineación de mapas de calor correspondientes a diferentes AP

[0035] Típicamente, cada AP puede tener uno o más mapas de calor únicos que proporcionan valores RSSI o RTT esperados (por ejemplo, calculados o medidos) para un conjunto de puntos de cuadrícula correspondientes a un cuadro delimitador. Si un dispositivo móvil recibe uno o más mapas de calor para cada uno de una pluralidad

de AP (por ejemplo, cada mapa de calor definido con un cuadro delimitador y un conjunto de puntos de cuadrícula que son únicos para cada AP), es posible que el dispositivo móvil tenga que realizar procesamiento extra para alinear toda la información recibida correspondiente a diferentes puntos de cuadrícula.

5 [0036] La FIG. 5 ilustra dos AP de ejemplo con sus correspondientes mapas de calor y un dispositivo móvil en su proximidad. Como se ilustra, el mapa de calor 506 corresponde a AP1 502 y el mapa de calor 508 corresponde a AP2 504. Un dispositivo móvil 510 (por ejemplo, que puede corresponder al UE1 108 en la FIG. 1) puede recibir información de mapa de calor para AP1 y AP2, por ejemplo, desde un servidor de ubicación tal como LS 110 en la FIG. 1 (no mostrado en la FIG. 5). El mapa de calor 506 correspondiente a AP1 se superpone con una parte del mapa de calor 508 correspondiente a AP2. En este ejemplo, los puntos de cuadrícula asociados con los dos mapas de calor no coinciden en el área superpuesta. Como resultado, puede ser necesario un procesamiento adicional para alinear la información del mapa de calor correspondiente a AP1 y AP2 en el área de superposición. Por ejemplo, el dispositivo móvil 510 puede desear determinar si está en o cerca del punto de cuadrícula 512 para el mapa de calor 506. Para lograr esto, el dispositivo móvil 510 puede medir un valor RSSI para el AP1 502 y comparar el RSSI medido con el RSSI proporcionado por el mapa de calor 506 para el punto de cuadrícula 512. Si los dos valores RSSI son iguales o casi iguales, entonces el dispositivo móvil 510 puede asumir que puede estar en o cerca del punto de cuadrícula 512. Pero para verificar esto, el dispositivo móvil 510 también puede necesitar medir un valor RSSI para el AP2 504 y comparar el RSSI medido con un RSSI proporcionado por el mapa de calor 508 para la ubicación del punto de cuadrícula 512. Si los valores RSSI medidos y proporcionados son iguales o casi iguales, entonces el dispositivo móvil 510 puede asumir una mayor probabilidad de estar en o cerca del punto de cuadrícula 512. Sin embargo, el mapa de calor 508 no contiene un punto de cuadrícula correspondiente al punto de cuadrícula 512 en el mapa de calor 506. Por lo tanto, el dispositivo móvil 510 puede tener que inferir un valor RSSI para el mapa de calor 508 correspondiente al punto de cuadrícula 512 interpolando entre los valores de RSSI para puntos de cuadrícula cercanos en el mapa de calor 508 que pueden agregar procesamiento adicional y/o introducir errores (por ejemplo, si la interpolación se realiza incorrectamente). Por lo tanto, puede ser beneficioso alinear los mapas de calor para diferentes AP (por ejemplo, AP1 502 y AP2 504 en la FIG. 5) usando un cuadro delimitador común y/o un conjunto común de puntos de cuadrícula para dos o más AP. El cuadro delimitador común y/o el conjunto común de puntos de cuadrícula se podrían optimizar para una ubicación específica. Por ejemplo, se puede considerar que la ubicación aproximada del dispositivo móvil está en el centro del conjunto de puntos de cuadrícula y/o el cuadro delimitador común. En otro ejemplo, un cuadro delimitador común y un conjunto común de puntos de cuadrícula podrían basarse en la geometría del edificio, por ejemplo, alineando los ejes X e Y para el cuadro delimitador común y los puntos de cuadrícula con los lados perpendiculares de un edificio de forma rectangular.

35 [0037] En un modo de realización, se pueden definir uno o más parámetros comunes para diferentes conjuntos de puntos de cuadrícula correspondientes a diferentes AP. Por ejemplo, diferentes conjuntos de puntos de cuadrícula pueden tener un origen común, una orientación común y/o un espaciado de puntos de cuadrícula común. Además, se pueden definir uno o más parámetros distintos para el conjunto de puntos de cuadrícula correspondiente a cada AP. Por ejemplo, un desplazamiento de un origen local desde el origen común en unidades de espaciado de cuadrícula en las direcciones X e Y, y/o una longitud y un ancho de un cuadro delimitador puede definirse por separado y de forma única para cada AP. Como resultado, los puntos de cuadrícula para todas las cuadrículas correspondientes a diferentes AP pueden alinearse a una "trama de referencia" común, también denominada "cuadrícula de referencia" común. La cuadrícula de referencia (o trama de referencia) común se puede definir basándose en los parámetros de origen común, orientación común y espaciado de cuadrícula común. Por lo tanto, un dispositivo móvil puede recibir información (por ejemplo, valores RSSI) correspondiente a diferentes AP en cualquier punto de cuadrícula de referencia.

50 [0038] La FIG. 2 ilustra aspectos de mapas de calor, puntos de cuadrícula, cuadros delimitadores y tramas de referencia (o cuadrículas de referencia) que pueden ser comunes a un conjunto de AP o distintos para cada AP. En la FIG. 2, la trama de referencia 200, también denominada en el presente documento una cuadrícula de referencia, puede ser común a algunos o todos los AP. La definición de la trama de referencia 200 que es común a algunos o todos los AP puede incluir la ubicación del origen 206 en relación con el punto fijo 204, la ubicación del punto fijo 204, la orientación ϕ de los ejes X_{RF} e Y_{RF} y la distancia D del punto entre cuadrículas mostrada en la FIG. 3. A la inversa, para cualquier AP, un cuadro delimitador particular y los valores asociados del mapa de calor (por ejemplo, valores medios de RSSI o valores medios de RTT) para cada punto de cuadrícula pueden ser únicos para ese AP. Por ejemplo, el cuadro delimitador 208 mostrado en la FIG. 2 que incluyen los desplazamientos X_{min} e Y_{min} del origen local 210 con respecto al origen 206 y la longitud L_{BB} y el ancho W_{BB} pueden ser únicos para un solo AP o para algunos, pero no para todos los AP para los que la trama de referencia 200 es común. Además, las características de la señal (por ejemplo, RSSI medio, RTT medio) que se miden o calculan para cada punto de cuadrícula en el cuadro delimitador 208 (por ejemplo, Para cada uno del conjunto de puntos de cuadrícula 212 que se muestran en la FIG. 3) pueden ser únicas para un AP único. En consecuencia, cualquier mapa de calor derivado de estas características de señal que pueda codificarse con o sin compresión (por ejemplo, compresión basada en valores delta, valores delta doble o JPEG) también puede ser único para un AP particular.

60 [0039] La FIG. 6 ilustra otro ejemplo de una trama de referencia común 610 (también denominada una cuadrícula de referencia común) que puede usarse para proporcionar información de mapa de calor correspondiente a

múltiples AP. Como se ilustra, la trama de referencia 610 puede tener un origen 620 (por ejemplo, cuya ubicación se define con respecto a algún punto fijo no mostrado en la FIG. 6), una orientación de θ con respecto al norte y un espaciado de puntos entre cuadrículas de G. La trama de referencia 610 puede usarse para definir un cuadro delimitador e información de mapa de calor asociado para AP1 602 y AP2 604. En el caso de AP 602, el cuadro delimitador es 606 y en el caso de AP 604, el cuadro delimitador es 608. Los cuadros delimitadores 606 y 608 son

5 diferentes pero hacen uso del mismo conjunto de puntos de cuadrícula debido a que comparten la trama de referencia común 610. Por lo tanto, los puntos de cuadrícula en los cuadros delimitadores 606 y 608 están alineados en el área donde los cuadros delimitadores se superponen, evitando así los problemas de los puntos de cuadrícula no alineados ejemplificados en la FIG. 5 cuando se proporcionan mapas de calor asociados con los cuadros delimitadores para cada uno de los AP a algún dispositivo móvil.

10 [0040] Como se analizó anteriormente, puede haber información común para dos o más AP, como una trama de referencia común (o cuadrícula de referencia común) y sus diversos parámetros e información única para cada AP, como un cuadro delimitador único (y sus diversos parámetros) y un mapa de calor único (por ejemplo, codificación de RSSI medio o RTT medio asociado con puntos de cuadrícula dentro del cuadro delimitador). Tanto la información común como la información única pueden almacenarse y mantenerse dentro de un servidor, tal como el servidor 110 de ubicación de la FIG. 1. Esta información se puede transferir a uno o más dispositivos móviles, como UE1 108 en la FIG. 1, cuando lo solicita un dispositivo móvil o cuando el servidor detecta que un dispositivo móvil puede estar en un lugar donde la información puede ser útil. Un dispositivo móvil puede usar la información, 15 después de que se haya transferido, para determinar o ayudar a determinar su ubicación. Por ejemplo, UE1 108 en la FIG. 1 puede recibir de LS 110 un mapa de calor que codifica valores RSSI medios para AP1 102, otro mapa de calor que codifica valores RTT medios para AP1 102 y pares similares de mapas de calor para valores RSSI medios y valores RTT medios para AP2 104 y AP3 106. El UE1 108 puede realizar mediciones de RSSI y/o RTT para cada uno de los AP 102, 104 y 106 en alguna ubicación y puede comparar los valores RSSI medidos y/o RTT medidos con los valores RSSI esperados y/o valores RTT esperados para cada uno de los AP 102, 104 y 106 obtenidos de los mapas de calor recibidos del LS 110. El UE1 108 puede usar la comparación para determinar una ubicación probable para el UE1 108 donde los valores RSSI y RTT medidos y esperados coinciden más entre sí.

20 [0041] Para reducir el almacenamiento, la señalización y el procesamiento en LS 110 y UE1 108 y para reducir la gestión de los datos en LS 110 (por ejemplo, mediante un programa u operador humano), la información común para los AP 102, 104 y 106 (por ejemplo, una cuadrícula de referencia común) se pueden almacenar y enviar una sola vez para los tres AP. A la inversa, la información única para cada uno de los AP 102, 104 y 106 (por ejemplo, una definición de un cuadro delimitador para cada AP y uno o más mapas de calor definidos en relación con este cuadro delimitador) puede almacenarse y enviarse individualmente para cada AP. Se puede aplicar un tratamiento 25 similar de información común versus única a otros tipos de información para los AP 102, 104 y 106 que se pueden enviar al UE 108 para ayudar al UE 108 a determinar su ubicación con el fin de reducir el almacenamiento, la señalización y el procesamiento y para hacer más eficiente la gestión de la información común en LS 110.

30 [0042] En un modo de realización, para lograr un soporte más eficiente para información común relacionada con AP de una manera genérica estándar y evitar diferentes convenciones para definir y transferir información común, 35 se puede emplear el uso de datos de grupo. Los datos de grupo pueden referirse a datos relacionados con un grupo de dos o más AP que son comunes a los AP del grupo, pero no necesariamente comunes a los AP que no están en el grupo. Para cualquier conjunto de AP (por ejemplo, todos los AP en un edificio en particular), se pueden definir diferentes grupos de AP que tengan determinada información en común. Como ejemplo, un grupo de AP 40 podría incluir todos los AP para los que se utiliza una cuadrícula de referencia común para definir cuadros delimitadores y mapas de calor como se describió anteriormente. Un grupo de AP podría incluir también o alternativamente todos los AP en el mismo piso de un edificio (y por lo tanto todos los AP cuyo nivel de piso en el edificio es el mismo), o todos los AP en la misma parte de un edificio (por ejemplo, todos los AP en la misma terminal en un aeropuerto o todos los AP en la misma ala de un hospital). Un grupo de AP también podría incluir 45 todos los AP que comparten el mismo fabricante y tienen el mismo tipo de modelo. A continuación, la información para un conjunto de AP puede estructurarse en uno o más conjuntos de datos de grupo donde cada conjunto de datos de grupo se aplica a un grupo de dos o más AP. Además de los datos del grupo, se pueden definir datos individuales que se aplican solo a los AP individuales. El uso de datos grupales puede reducir significativamente 50 la cantidad de datos que deben almacenarse y proporcionarse de manera única para cada AP, reduciendo así el almacenamiento, la señalización y el procesamiento de datos y también puede reducir la administración y configuración de datos en un servidor.

55 [0043] El uso de datos de grupo se ejemplifica en la FIG. 7 para los tres AP 102, 104 y 106 de la FIG. 1. La FIG. 7 muestra conjuntos de datos que pueden definirse, almacenarse (por ejemplo, en LS 110 o UE1 108) y transferirse (por ejemplo, de LS 110 a UE1 108). Cada conjunto de datos está representado en la FIG. 7 por un cuadro rectangular y contiene elementos que se resumen dentro de cada cuadro. Algunos de los conjuntos de datos de la FIG. 7 son únicos para cada AP e incluyen datos 720 para AP1 102, datos 740 para AP2 104 y datos 760 para AP3 106. Otros conjuntos de datos en la FIG. 7 se aplican a grupos de dos o más AP e incluyen datos 780 para un Grupo 1 de AP, datos 784 para un Grupo 2 de AP y datos 788 para un Grupo 3 de AP.

60 [0044] El Grupo 1 incluye los tres AP 102, 104 y 106; el Grupo 2 incluye AP1 102 y AP2 104 pero no AP3 106; y

el Grupo 3 incluye AP1 102 y AP3 106 pero no AP2 104. Los datos del Grupo 1 780 incluyen datos relacionados con una cuadrícula de referencia (o trama de referencia) común y pueden incluir una identidad para el Grupo 1 (por ejemplo, algún número o nombre asignado para indicar el Grupo 1), una versión (por ejemplo, un número de versión) que puede ser cambiado (por ejemplo, incrementado en uno) siempre que cambie cualquier dato en los datos del Grupo 1 780, un período de validez que puede indicar un período de tiempo durante el cual los datos del Grupo 1 780 pueden ser considerados válidos por un dispositivo móvil receptor (por ejemplo, UE1 108) y/o información para una cuadrícula de referencia.

[0045] La información para la cuadrícula de referencia puede estar incluida dentro de los datos 780 del Grupo 1 o puede estar separada pero vinculada (como se muestra en los datos 782 en la FIG.7) y puede incluir la ubicación de un origen, una orientación y un espaciado de puntos entre cuadrículas. Los datos 784 del grupo 2 incluyen datos relacionados con un área de ubicación común para un conjunto de AP (por ejemplo, AP 102 y 104 en el ejemplo de la FIG.7) y pueden identificar un área de cobertura común para los AP o un área común que contiene parte o todo del área de cobertura de cada AP (por ejemplo, un piso de un edificio o parte de un piso de un edificio). De manera similar a los datos del Grupo 1 780, los datos del Grupo 2 784 pueden incluir una identidad para el Grupo 2 (por ejemplo, un número o nombre que sea diferente del número o nombre usado para la identidad del Grupo 1), una versión y/o un período de validez. A diferencia de los datos del Grupo 1 780, los datos del Grupo 2 784 pueden incluir datos relacionados con un área de ubicación común que puede ser parte de los datos del Grupo 2 784 o, como se muestra en la FIG. 7, pueden estar separados pero vinculados a los datos 784 del Grupo 2 en los datos 786 del área de ubicación.

[0046] Los datos de área de ubicación 786 pueden incluir una descripción de un área de cobertura común para los AP 102 y 104 o un área que contiene parcial o completamente las áreas de cobertura para los AP 102 y 104 que pueden incluir una descripción del área geográfica (por ejemplo, para un círculo, elipse o polígono), una descripción del área cívica (por ejemplo, la dirección y/o el nombre de un edificio y un nivel de piso y/o un conjunto de designaciones de habitaciones o suites) y/o una indicación de si un dispositivo móvil puede cambiar su altitud (por ejemplo, subir o bajar uno o más pisos a través de escaleras, una escalera mecánica o un ascensor) desde el área de ubicación. Una indicación de si es posible o no un cambio de altitud desde dentro del área de ubicación puede ayudar a un dispositivo móvil (por ejemplo, UE1 108) que tiene los datos del área de ubicación a determinar si su altitud puede haber cambiado después de entrar en el área de ubicación.

[0047] Los datos de área de ubicación 784 o los datos asociados 786 también pueden incluir otros datos tales como: (i) una descripción del tipo de área de ubicación (por ejemplo, si en el interior, al aire libre, o en parte en el interior y en parte en el exterior); (ii) una descripción de un tipo particular de área interior o exterior (por ejemplo, área de oficinas con paredes, oficinas en cubículos, techos altos, espacios abiertos grandes, estacionamiento, urbanos al aire libre, suburbanos al aire libre); (iii) una descripción de la cobertura horizontal del área de ubicación (por ejemplo, el tamaño del área de ubicación como un porcentaje del área horizontal contigua total, como el piso de un edificio, del cual esta área de ubicación es parte); (iv) una descripción de la cobertura vertical del área de ubicación (por ejemplo, el porcentaje del número total de pisos o niveles en un edificio o estructura, incluidos los subniveles, de los cuales esta área de ubicación forma parte) y/o si el área de ubicación tiene acceso exterior (por ejemplo, como acceso exterior desde un área de ubicación dentro de un edificio a otro edificio a través de una puerta, abertura o puente).

[0048] Los datos 788 del Grupo 3 pueden incluir datos similares a los datos 780 del Grupo 1 y los datos 784 del Grupo 2, incluida una identidad para el Grupo 3 (por ejemplo, un número o nombre que es diferente de los números o nombres utilizados para las identidades del Grupo 1 y Grupo 3), una versión y/o un período de validez. A diferencia de los datos 780 del Grupo 1 y los datos 784 del Grupo 2, los datos 788 del Grupo 3 pueden incluir propiedades comunes para los AP que son miembros del Grupo 3 que, en este ejemplo, incluyen AP 102 y AP 106. Las propiedades de AP pueden ser parte de los datos 788 del Grupo 3 o, como se muestra en la FIG. 7 puede estar separado pero vinculado a los datos 788 del Grupo 3 a través de los datos 790. Los datos 790 pueden incluir la identificación de un fabricante común para los AP 102 y 106, la identificación de un modelo común de AP, la identificación de un fabricante de chip común y/o modelo de chip, y/o la identificación de un tipo común de AP (por ejemplo, un AP que admite IEEE 802.11a, 802.11g, 802.11n o una versión particular de Bluetooth). Las propiedades de AP 790 pueden ser útiles para UE1 108 para ayudar a UE1 108 a determinar su ubicación, ya que los datos pueden ayudar a UE1 108 a predecir los valores RSSI o RTT para cada AP en el Grupo 3 (es decir, AP 102 y AP 106) a cualquier distancia particular desde el AP y/o puede ayudar a UE1 108 a ajustar o calibrar los valores RSSI o RTT recibidos para AP 102 o AP 106 en un mapa de calor (por ejemplo, de LS 110).

[0049] Como se mencionó anteriormente, los datos proporcionados al UE1 108 para los AP 102, 104 y 106 también pueden incluir datos únicos para cada AP como se muestra en los datos 720 para AP 102, datos 740 para AP 104 y datos 760 para AP 106. Para cada AP, los datos únicos pueden incluir la identidad del AP (por ejemplo, una dirección de control de acceso a medios (MAC) para el AP), la ubicación del AP (por ejemplo, una latitud, longitud y altitud o una ubicación expresada mediante coordenadas X e Y utilizando la cuadrícula de referencia común para los AP definidos en los datos de cuadrícula de referencia 782) y/o uno o más mapas de calor para el AP (por ejemplo, un mapa de calor que contiene valores codificados para RSSI medio o RTT medio) para puntos de cuadrícula en un cuadro delimitador definido como parte de los datos únicos para cada AP o definido como

parte del mapa de calor. Además, los datos únicos para cada AP pueden identificar los grupos a los que pertenece cada AP. Así, por ejemplo, los datos únicos 720 para AP 102 pueden incluir identificaciones para los Grupos 1, 2 y 3 ya que AP 102 pertenece a cada uno de estos grupos. De manera similar, los datos únicos 740 para AP 104 pueden incluir identificaciones para los Grupos 1 y 2 pero no para el Grupo 3, ya que AP 104 pertenece a estos dos grupos, y los datos únicos 760 para AP 106 pueden incluir identificaciones para los Grupos 1 y 3 pero no para el Grupo 2, ya que AP 106 pertenece a cada uno de estos grupos.

[0050] Al incluir identificaciones para cada grupo tanto en los datos del grupo como en los datos únicos para cada AP, es posible indicar los grupos a los que pertenece cada AP y asociar los datos del grupo para estos grupos a los AP miembros. Un dispositivo móvil que recibe datos de grupo para un conjunto de AP (por ejemplo, recibe datos del Grupo 1 780, datos del Grupo 2 784 y datos del Grupo 3 788, así como datos asociados 782, 786 y 790 en la FIG.7) desde un servidor de ubicación como LS 110 y/o desde uno o más AP (tales como AP 102, 104 y/o 106 en la FIG. 7) puede usar los datos para determinar o ayudar a determinar la información relacionada con la proximidad para los AP. Por ejemplo, en el caso de la FIG. 7, un dispositivo móvil (por ejemplo, UE1 108) que recibe todos los datos ilustrados y descritos anteriormente para la FIG. 7 puede usar los datos para determinar los valores RSSI y/o RTT para cada uno de los AP en diferentes conjuntos de puntos de cuadrícula dentro del área de cobertura de cada AP. El dispositivo móvil puede utilizar además esta información relacionada con la proximidad para determinar o ayudar a determinar su ubicación basándose en las mediciones del dispositivo móvil de RSSI y RTT para los diferentes AP como se describió anteriormente.

[0051] Aunque la FIG. 7 muestra solo tres AP y datos para tres grupos, el procedimiento puede extenderse a cualquier número de AP y de grupos. Los grupos mostrados en la FIG. 7 definen datos comunes para una cuadrícula de referencia o trama de referencia (en el caso del Grupo 1), datos comunes para un área de ubicación (Grupo 2) y datos comunes para propiedades de AP (Grupo 3). Pero se pueden definir y asociar otros tipos de datos comunes con los AP mediante datos de grupo. Además, pueden repetirse determinados tipos de datos de grupo. Por ejemplo, puede haber (i) dos o más conjuntos de datos de grupo, denominados RG1, RG2, RG3 ..., cada uno definiendo una cuadrícula de referencia diferente; (ii) dos o más conjuntos de datos grupales, denominados LA1, LA2, LA3 ..., cada uno definiendo un área de ubicación diferente y/o (iii) dos o más conjuntos de datos grupales, denominados P1, P2, P3, ..., cada uno definiendo un conjunto diferente de propiedades AP.

[0052] Un AP puede pertenecer a uno de cada uno de los tipos de grupos y, por lo tanto, estar asociado con los datos de grupo correspondientes. Por ejemplo, un AP A1 puede estar asociado con datos de grupo RG1, LA1 y P1, mientras que otro AP A2 puede estar asociado con datos de grupo RG2, LA2 y P2. Además, un AP puede pertenecer a más de un grupo del mismo tipo y, por lo tanto, estar asociado con más de un conjunto de datos de grupo del mismo tipo. Por tanto, en el ejemplo anterior, AP A1 puede estar asociado con datos de grupo RG1 y datos de grupo RG2, mientras que AP A2 puede estar asociado con datos de grupo LA1 y LA2 y con datos de grupo P1 y P2. Permitir que un AP utilice más de un tipo de datos de grupo puede proporcionar un medio eficaz para definir datos adicionales para el AP.

[0053] Por ejemplo, en el caso de un AP asociado con dos o más cuadrículas de referencia comunes, se pueden definir varios cuadros delimitadores diferentes y mapas de calor asociados; por ejemplo, un primer cuadro delimitador y un mapa de calor asociado con los ejes X y Y alineados al norte-sur y este-oeste y un segundo cuadro delimitador y mapa de calor asociado que cubre casi la misma área pero orientado, digamos, a 45 grados del primer cuadro delimitador. Esto puede ser útil para admitir mapas de calor que utilizan la misma cuadrícula de referencia, por ejemplo, en el caso de un edificio con diferentes secciones donde cada sección del edificio necesita su propia cuadrícula de referencia. A un dispositivo móvil que se encuentra en una sección del edificio se le pueden proporcionar mapas de calor para AP utilizando la cuadrícula de referencia para la sección del edificio en la que se encuentra actualmente el dispositivo móvil, lo que garantiza que todos los mapas de calor estén alineados con el mismo conjunto de puntos de cuadrícula. De manera similar, un AP puede estar asociado con datos de grupo para dos o más áreas de ubicación, donde los datos para una primera área de ubicación pueden definir (por ejemplo) un área de cobertura para el AP y los datos para una segunda área de ubicación pueden definir (por ejemplo) un área geográfica de importancia dentro de un edificio (por ejemplo, una colección de áreas de puertas adyacentes en un aeropuerto) dentro de la cual existe alguna posibilidad de que se pueda recibir el AP. Además, un AP puede estar asociado con datos de grupo para diferentes conjuntos de propiedades de AP, donde un primer conjunto de datos de grupo puede (por ejemplo) proporcionar detalles sobre el fabricante de AP mientras que un segundo conjunto de datos de AP puede (por ejemplo) proporcionar detalles sobre los tipos de señal admitidos por un AP.

[0054] A continuación se describen algunos ejemplos adicionales del uso de datos de grupo. En un ejemplo, un conjunto de AP en un aeropuerto puede distribuirse en dos terminales diferentes (por ejemplo, terminal A y terminal B). Se pueden ensamblar uno o más mapas de calor (por ejemplo, para valores RSSI o RTT) para cada uno de los AP basándose en una cuadrícula de referencia asociada con el terminal A en el caso de AP en el terminal A, o basándose en una cuadrícula de referencia asociada con el terminal B en el caso de los AP en el terminal B. Las dos cuadrículas de referencia pueden incluir un tipo de datos de grupo para el conjunto de AP y se pueden definir otros tipos de datos de grupo para proporcionar otros datos comunes para algunos o todos los AP, como datos para un área de ubicación y propiedades de AP comunes.

5 [0055] Por ejemplo, los datos de grupo A1 y A2 pueden definirse para algunos o todos los AP que están ubicados en el terminal A y los datos de grupo B1, B2 y B3 pueden definirse para algunos o todos los AP que están ubicados en el terminal B del aeropuerto. Los datos de grupo A1 pueden definir una cuadrícula de referencia común asociada con el terminal A para los AP en el terminal A y los datos de grupo A2 pueden definir un área de ubicación común (por ejemplo, el área geográfica para el terminal A) para los AP en el terminal A. De manera similar, los datos de grupo B1 pueden definir una cuadrícula de referencia común asociada con el terminal B para los AP en el terminal B, los datos de grupo B2 pueden definir un área de ubicación común (por ejemplo, el área geográfica para el terminal B) para los AP en el terminal B y los datos de grupo B3 pueden definir propiedades comunes (por ejemplo, fabricante, modelo) para AP en el terminal B. Otro conjunto de datos de grupo, datos de grupo C, se puede definir para AP en ambos terminales A y B si hay algún dato común a todos los terminales, por ejemplo, datos relacionados con el soporte de un estándar de señalización IEEE 802.11 o Bluetooth común.

10 15 [0056] En un modo de realización, un AP puede pertenecer a múltiples grupos, siendo cada grupo diferente en términos de una o más características. Por ejemplo, en un edificio, se pueden definir diferentes grupos de áreas de ubicación (como el Grupo de áreas de ubicación 2 en la FIG. 7) para diferentes pisos (grupo de primer piso, grupo de segundo piso, etc.). En un modo de realización, un servidor de ubicación asegura que todos los AP que se identifican como parte de cada grupo comparten un nivel de piso común. En un modo de realización, la información correspondiente a cada grupo incluye una indicación de si es posible un cambio de altitud dentro del 20 área compartida.

25 30 [0057] En un modo de realización, un AP puede pertenecer a más de un grupo de áreas de ubicación, por ejemplo, si las áreas de ubicación se superponen parcialmente. En el ejemplo de la FIG. 7, esto podría significar que el AP 102 pertenece tanto al Grupo 2 que contiene datos para un área de ubicación como a otro grupo (no mostrado en la FIG. 7) que contiene datos para alguna otra área de ubicación. Un dispositivo móvil y un servidor de ubicación pueden usar grupos de áreas de ubicación para ayudar a determinar cuándo es necesario enviar datos de asistencia para AP adicionales al dispositivo móvil. Por ejemplo, si un dispositivo móvil informa de AP visibles que pertenecen a determinados grupos de áreas de ubicación, el servidor de ubicación puede proporcionar datos de asistencia para estos AP y otros AP en el mismo grupo de áreas de ubicación. Si un dispositivo móvil detecta AP que no pertenecen a ningún grupo de área de ubicación conocido, el dispositivo móvil puede solicitar datos de asistencia para estos AP y puede esperar recibir datos para estos AP y posiblemente para otros AP en los mismos grupos de área de ubicación que estos AP.

35 40 [0058] En un modo de realización, un dispositivo móvil puede comunicarse con un AP y recibir un identificador de grupo de puntos de acceso del AP. El dispositivo móvil puede obtener una pluralidad de características correspondientes al AP basándose en el identificador de grupo recibido de una base de datos (por ejemplo, ubicado en el dispositivo móvil y/o un servidor de ubicación). En un modo de realización, se pueden proporcionar datos de asistencia a un dispositivo móvil para un grupo de AP. Los datos de asistencia se pueden proporcionar en forma de datos de grupo que son comunes a todos los AP del grupo. Los datos del grupo pueden estar asociados con un ID de grupo. Como ejemplo, en el caso de UE1 108 y AP 102 en la FIG. 1, UE1 108 puede comunicarse con AP 102 y recibir la identidad del Grupo 1, el Grupo 2 y/o el Grupo 3 mostrado en la FIG. 7 de AP 102. A continuación, UE1 108 puede obtener los datos del Grupo 1 780, los Datos del Grupo 2 784 y/o los Datos del Grupo 3 788, así como los datos asociados con cada grupo, incluidos los datos 782, los datos 786 y/o los datos 790 de un servidor como LS 110.

45 50 [0059] En otro modo de realización, un dispositivo móvil como UE1 108 puede solicitar datos de asistencia de un servidor de ubicación, como LS 110, enviando un mensaje al servidor de ubicación (por ejemplo, un mensaje conforme a la solución de ubicación SUPL y/o LPPe, y similares). El mensaje puede proporcionar ID de grupo y números de versión de grupo que identifican los datos de grupo que ya tiene el dispositivo móvil (por ejemplo, por transferencia previa desde el servidor de ubicación). El mensaje puede identificar además los AP (por ejemplo, usando una dirección MAC para cada AP) para los cuales el dispositivo móvil ya ha recibido datos únicos individuales del servidor de ubicación. El mensaje también puede proporcionar una ubicación aproximada para el dispositivo móvil y/o puede identificar uno o más AP (por ejemplo, usando sus direcciones MAC) actualmente o recientemente visibles para el dispositivo móvil.

55 60 [0060] A continuación, el servidor de ubicación puede enviar datos de AP únicos al dispositivo móvil para uno o más AP y/o puede enviar uno o más conjuntos de datos de grupo aplicables a estos AP y/o a otros AP. Los datos de AP únicos pueden ser para AP cercanos a la ubicación aproximada del dispositivo móvil y/o para AP indicados como visibles o visibles recientemente para el dispositivo móvil. Los datos de grupo pueden ser para grupos de AP que incluyen AP para los cuales se envían datos únicos al dispositivo móvil y/o que incluyen AP cercanos a la ubicación aproximada del dispositivo móvil y/o que incluyen AP visibles o recientemente visibles para el dispositivo móvil.

65 [0061] En un modo de realización, el servidor de ubicación puede abstenerse de enviar datos únicos para AP para los que el móvil indicó que ya tiene los datos únicos. En un modo de realización adicional, el servidor de ubicación puede abstenerse de enviar datos de grupo al dispositivo móvil para grupos para los que el dispositivo

móvil indicó que ya tiene datos. Sin embargo, si el dispositivo móvil indica que tiene datos de grupo asociados con una ID de grupo y una versión en particular, un servidor de ubicación puede enviar nuevos datos de grupo si la versión indicada por el dispositivo móvil ya no es la versión más reciente para este grupo y si el grupo los datos ha cambiado significativamente. En algunos modos de realización, un servidor de ubicación puede enviar datos de AP únicos y/o datos de grupo a un dispositivo móvil (por ejemplo, usando SUPL y/o LPPe) sin recibir una petición del dispositivo móvil. Por ejemplo, un servidor de ubicación puede enviar datos únicos y/o datos de grupo para AP en una determinada parte de un edificio a un dispositivo móvil cuando las mediciones (por ejemplo, mediciones de AP) o una estimación de ubicación enviada por el dispositivo móvil al servidor de ubicación indican que el dispositivo móvil está dentro o cerca de esta parte del edificio (por ejemplo, cuando un usuario del dispositivo móvil usa un ascensor para viajar a un nuevo piso en un edificio y el dispositivo móvil tiene pocos o ningún dato de los AP presentes en este nuevo piso).

[0062] Como ejemplo particular de dicha actualización de datos para AP y haciendo referencia a las FIGS. 1 y 7, el UE1 108 puede tener datos 720 para AP 102 y datos de Grupo 1 780 y datos vinculados 782 pero puede no tener datos para AP 104 y 106 o datos de Grupo 2 784 o datos de Grupo 3 788. A continuación, el UE1 108 puede enviar una petición de más datos de AP al LS 110 y puede indicar que tiene datos para AP 102 y tiene datos para el Grupo 1. El UE1 108 puede proporcionar además una estimación de la ubicación y/o indicar que el AP 104 y/o el AP 106 son visibles. A continuación, basándose en esta petición, el LS 110 puede enviar al UE1 108 datos 740 para AP 104, datos 760 para AP 106, datos del Grupo 2 784 (y datos vinculados 786) y datos del Grupo 3 788 (y datos vinculados 790). A continuación, UE1 108 puede usar los datos para determinar o ayudar a determinar su ubicación en el momento actual y/o en un momento posterior. Por ejemplo, UE1 108 puede usar mapas de calor RSSI y/o RTT recibidos como parte de los datos 740 del AP 104 y los datos 760 del AP 106 combinados con datos de cuadrícula de referencia común de los datos del Grupo 1 780 (y datos vinculados 782) para ayudar a determinar su ubicación desde las mediciones de RSSI y/o RTT mediante UE1 108 de los AP 104 y 106.

[0063] Los datos de grupo del tipo descrito anteriormente y ejemplificado en la FIG. 7 pueden ser jerárquicos o no. Por ejemplo, cuatro AP denominados A, B, C y D, pueden estar asociados con tres conjuntos diferentes de datos de grupo G1, G2 y G3, donde G1 proporciona datos de grupo para los cuatro AP (A, B, C y D), G2 proporciona datos de grupo para AP A y B (pero no para AP C y D), y G3 proporciona datos de grupo para AP C y D (pero no para AP A y B). En este ejemplo, los datos pueden formar una jerarquía comenzando con los datos de grupo G1 que se aplican a todos los AP, y luego pasando a los datos de grupo G2 y G3, cada uno de los cuales proporciona datos para diferentes conjuntos de AP que no se superponen (A y B en un conjunto y C y D en el otro conjunto) y finalmente se procede a cualquier dato único para cada uno de los AP individuales A, B, C y D que pueden no ser comunes a ninguno de los otros AP.

[0064] En otro ejemplo, similar al anterior, cuatro AP denominados A*, B*, C* y D*, pueden estar asociados con tres conjuntos diferentes de datos de grupo G1*, G2* y G3*, donde G1* proporciona datos de grupo para los cuatro AP (A*, B*, C* y D*), G2* proporciona datos de grupo para AP A*, B* y C* (pero no para AP D*), y G3* proporciona datos de grupo para AP B*, C* y D* (pero no para AP A*). En este ejemplo, es posible que los datos no formen una jerarquía que comience con los datos de grupo G1*, que se aplica a todos los AP (A*, B*, C* y D*), porque los datos de grupo G2* y los datos de grupo G3* proporcionan datos para dos conjuntos de AP (A*, B* y C* en un conjunto y B*, C* y D* en el otro conjunto) que son conjuntos diferentes pero también conjuntos superpuestos (debido a la inclusión de AP B* y C* en ambos conjuntos). El soporte de conjuntos diferentes pero superpuestos no es una característica normal de una jerarquía. Al permitir la asociación de datos jerárquica y no jerárquica, el procedimiento de datos grupales puede proporcionar una flexibilidad adicional al proporcionar datos de asistencia para AP a un dispositivo móvil.

[0065] La FIG. 8 ilustra operaciones de ejemplo 800 que pueden ser realizadas por un dispositivo para proporcionar datos de asistencia correspondientes a una pluralidad de AP (por ejemplo, AP 102, 104 y 106). Por ejemplo, el dispositivo puede ser un servidor de ubicación como LS 110. En 802, el dispositivo proporciona primeros datos de asistencia a un dispositivo móvil como UE1 108. Los primeros datos de asistencia pueden incluir datos del primer grupo que son comunes entre la pluralidad de AP. Además, los datos del primer grupo están asociados con un primer ID de grupo.

[0066] El dispositivo puede determinar los datos del primer grupo analizando una o más características de la primera pluralidad de AP. En un ejemplo, los datos del primer grupo incluyen información correspondiente a un área de ubicación común para la pluralidad de AP. En otro ejemplo, los datos del primer grupo incluyen una indicación de si se permite un cambio de altitud dentro del área de ubicación común. En otro ejemplo más, los datos del primer grupo incluyen información correspondiente a una cuadrícula de referencia que se puede usar para determinar el conjunto de información específica de AP. Además, los datos del primer grupo pueden incluir una versión y un período durante el cual los datos son válidos. Los datos del primer grupo también pueden incluir algunas de las propiedades comunes de los AP, como una identificación del fabricante de AP, modelo de AP, fabricante de chip, modelo de chip, tipo de señalización y cualquier otra propiedad.

[0067] Volviendo a la FIG. 8, en 804, el dispositivo proporciona el primer ID de grupo y un conjunto de información específica de AP para al menos uno de la pluralidad de AP. La pluralidad de AP puede comprender AP wifi, AP

Bluetooth, células pequeñas, femto células y/u otros tipos de AP y los datos de asistencia pueden proporcionarse en 802 y 804 que usan SUPL, LPPe y/o cualquier otro protocolo de señalización.

[0068] El dispositivo también puede proporcionar un segundo conjunto de datos de asistencia al dispositivo móvil correspondiente a una segunda pluralidad de AP. Los segundos datos de asistencia pueden ser diferentes de los primeros datos de asistencia. Los segundos datos de asistencia pueden incluir datos de un segundo grupo que son comunes entre la segunda pluralidad de AP. Los datos del segundo grupo pueden asociarse con un segundo ID de grupo. En un ejemplo, la segunda pluralidad de AP puede incluir al menos uno de los AP en la primera pluralidad de AP. Además, el dispositivo puede proporcionar el segundo ID de grupo al dispositivo móvil. En un modo de realización, al menos uno de los AP en la primera pluralidad de AP o en la segunda pluralidad de AP no está tanto en la primera como en la segunda pluralidad de AP.

[0069] La FIG. 9 ilustra operaciones de ejemplo 900 que pueden ser realizadas por un dispositivo móvil (por ejemplo, UE1 108) para obtener datos de asistencia correspondientes a una pluralidad de AP (por ejemplo, AP 102, 104 y 106). En 902, el dispositivo móvil recibe los primeros datos de asistencia de un dispositivo (por ejemplo, un servidor de ubicación como LS 110). Los primeros datos de asistencia pueden incluir datos del primer grupo que son comunes entre la pluralidad de AP. Los datos del primer grupo pueden asociarse con un primer ID de grupo. En 904, el dispositivo móvil recibe el primer ID de grupo y un conjunto de información específica de AP para al menos un AP entre la pluralidad de AP. En 906, el dispositivo móvil determina la información de proximidad de AP correspondiente al menos un AP basándose en el primer ID de grupo y el conjunto de información específica de AP. La pluralidad de AP puede comprender AP wifi, AP Bluetooth, células pequeñas, femto células y/u otros tipos de AP y los datos de asistencia pueden recibirse en 902 y 904 usando SUPL, LPPe y/o algún otro protocolo de señalización.

[0070] El dispositivo móvil también puede recibir segundos datos de asistencia correspondientes a una segunda pluralidad de AP. Los segundos datos de asistencia pueden ser diferentes de los primeros datos de asistencia. Los segundos datos de asistencia pueden incluir datos de un segundo grupo que son comunes entre la segunda pluralidad de AP. Los datos del segundo grupo pueden asociarse con un segundo ID de grupo. En un ejemplo, la segunda pluralidad de AP puede incluir al menos uno de los AP en la primera pluralidad de AP. En un modo de realización, al menos uno de los AP en la primera pluralidad de AP o en la segunda pluralidad de AP no está tanto en la primera como en la segunda pluralidad de AP.

[0071] La FIG. 10 describe una posible implementación de un dispositivo 1000 que puede usarse para proporcionar o recibir información de proximidad de AP, de acuerdo con determinados modos de realización. El dispositivo 1000 puede ser un dispositivo móvil tal como UE1 108 en la FIG. 1 o un servidor de ubicación tal como el servidor 110 de ubicación en la FIG. 1. En el modo de realización del dispositivo 1000 que se muestra en la FIG. 10, los módulos especializados tales como el codificador 1020 pueden realizar cualquier tipo de codificación de mapas de calor basados en codificación delta, codificación doble delta, JPEG o similares. El dispositivo 1000 también puede realizar o en su lugar descodificar la información de proximidad del AP usando un descodificador 1030, por ejemplo, si el dispositivo 1000 es un dispositivo móvil. Estos módulos pueden implementarse para interactuar con varios otros módulos del dispositivo 1000. La memoria 1018 puede configurarse para almacenar datos relacionados con mapas de calor y también puede almacenar configuraciones e instrucciones con respecto a la orientación de cuadrícula, el espaciado, etc. La memoria 1018 también puede almacenar datos únicos de uno o más AP (como datos de AP únicos 720, 740 y 780 ilustrados en la FIG. 7) y/o datos de grupo tales como los datos del Grupo 1 780, los datos del Grupo 2 784 y los datos del Grupo 3 788 mostrados en la FIG. 7 (así como los datos vinculados 782, 786 y 790).

[0072] En el modo de realización mostrado en la FIG. 10, el dispositivo 1000 puede ser un dispositivo móvil o un servidor de ubicación e incluir el procesador 1004 configurado para ejecutar instrucciones para realizar operaciones en varios componentes y puede ser, por ejemplo, un procesador de propósito general o microprocesador adecuado para la implementación dentro de un dispositivo electrónico portátil. El procesador 1004 está acoplado comunicativamente con una pluralidad de componentes dentro del dispositivo 1000. Para realizar este acoplamiento comunicativo, el procesador 1004 puede comunicarse con los otros componentes ilustrados a través de un bus 1002. El bus 1002 puede ser cualquier subsistema adaptado para transferir datos dentro del dispositivo móvil 1000. El bus 1002 puede ser una pluralidad de buses de ordenador e incluir circuitos adicionales para transferir datos.

[0073] Una memoria 1018 puede acoplarse al procesador 1004. En algunos modos de realización, la memoria 1018 ofrece almacenamiento a corto y largo plazo y, de hecho, puede dividirse en varias unidades. La memoria a corto plazo puede almacenar datos que pueden descartarse después de un análisis, o todos los datos pueden almacenarse en un almacenamiento a largo plazo dependiendo de las selecciones del usuario. La memoria 1018 puede ser volátil, tal como memoria de acceso aleatorio estático (SRAM) y/o memoria de acceso aleatorio dinámico (DRAM) y/o no volátil, tal como memoria de solo lectura (ROM), memoria flash y similares. Además, la memoria 1018 puede incluir dispositivos de almacenamiento extraíbles, tal como tarjetas digitales seguras (SD). Por lo tanto, la memoria 1018 proporciona almacenamiento de instrucciones legibles por ordenador, estructuras de datos, módulos de programas y otros datos para el dispositivo móvil 1000. En algunos modos de realización, la memoria

1018 se puede distribuir en diferentes módulos de hardware.

5 [0074] En algunos modos de realización, la memoria 1018 almacena código de software para una pluralidad de aplicaciones 1016. Las aplicaciones 1016 contienen instrucciones particulares para ser ejecutadas por el procesador 1004. En modos de realización alternativos, otros módulos de hardware pueden ejecutar adicionalmente determinadas aplicaciones o partes de aplicaciones. La memoria 1018 se puede usar para almacenar instrucciones legibles por ordenador para módulos que implementan el escaneo de acuerdo con determinados modos de realización, y también puede almacenar representaciones de objetos compactos como parte de una base de datos.

10 [0075] En algunos modos de realización, la memoria 1018 incluye un sistema operativo 1014. El sistema operativo 1014 puede ser operable para iniciar la ejecución de las instrucciones proporcionadas por los módulos de aplicación y/o administrar otros módulos de hardware, así como interfaces con módulos de comunicación que pueden usar el subsistema de comunicaciones 1012 que puede soportar la comunicación inalámbrica (por ejemplo, en el caso del dispositivo 1000 es un dispositivo móvil) y/o comunicación a través de enlaces alámbricos y redes intermedias (por ejemplo, en el caso de que el dispositivo 1000 sea un servidor de ubicación). El sistema operativo 1014 se puede adaptar para realizar otras operaciones a través de los componentes del dispositivo móvil 1000, incluyendo subprocesos, administración de recursos, control de almacenamiento de datos y otra funcionalidad similar.

15 [0076] En algunos modos de realización, el dispositivo 1000 incluye una pluralidad de otros módulos de hardware (por ejemplo, codificador 1020, descodificador 1030). Cada uno de los otros módulos de hardware es un módulo físico dentro del dispositivo 1000. Sin embargo, aunque cada uno de los módulos de hardware está configurado permanentemente como una estructura, uno respectivo de los módulos de hardware puede configurarse temporalmente para realizar funciones específicas o activarse temporalmente.

20 [0077] Otros modos de realización pueden incluir sensores integrados en el dispositivo 1000. Un ejemplo de un sensor puede ser, por ejemplo, un acelerómetro, un transceptor wifi, un receptor de sistema de navegación por satélite (por ejemplo, un módulo GPS), un módulo de presión, un módulo de temperatura, una salida de audio y/o un módulo de entrada (por ejemplo, un micrófono), un módulo de cámara, un sensor de proximidad, un módulo de servicio de línea alternativa (ALS), un sensor táctil capacitivo, un módulo de comunicación de campo cercano (NFC), un transceptor Bluetooth, un transceptor celular, un magnetómetro, un giroscopio, un sensor de inercia (por ejemplo, un módulo que combina un acelerómetro y un giroscopio), un sensor de luz ambiental, un sensor de humedad relativa, o cualquier otro módulo similar operable para proporcionar salida sensorial y/o recibir entrada sensorial. En algunos modos de realización, una o más funciones de los sensores pueden implementarse como hardware, software o firmware. Además, como se describe en el presente documento, determinados módulos de hardware como el acelerómetro, el módulo GPS, el giroscopio, el sensor inercial u otros módulos similares pueden usarse junto con la cámara y el módulo de procesamiento de imágenes para proporcionar información adicional. En determinados modos de realización, un usuario puede usar un módulo de entrada de usuario 1008 para seleccionar cómo analizar los mapas de calor.

25 [0078] El dispositivo 1000 puede incluir un componente como un módulo de comunicación 1012, como se mencionó anteriormente, que puede permitir que el dispositivo 1000 se comunique con otras entidades (por ejemplo, AP como AP 102, 104 y 106 en la FIG. 1, otras entidades en una red como como entidades en la red inalámbrica 120 en la FIG. 1, LS 110 en el caso de que el dispositivo 1000 sea un dispositivo móvil y/o UE1 108 en el caso de que el dispositivo 1000 sea un servidor de ubicación como LS 110) a través de medios inalámbricos o alámbricos. El módulo de comunicaciones 1012 puede soportar la comunicación inalámbrica (por ejemplo, si el dispositivo 1000 es un dispositivo móvil) y a continuación puede integrar una antena y un transceptor inalámbrico con cualquier otro hardware, firmware o software necesario para las comunicaciones inalámbricas. Dicho módulo de comunicación inalámbrica puede configurarse para recibir señales de diversos dispositivos, tales como fuentes de datos a través de redes y puntos de acceso como un punto de acceso de red.

30 [0079] Además de otros módulos de hardware y aplicaciones en la memoria 1018, el dispositivo 1000 puede tener una salida de pantalla 1010 y un módulo de entrada de usuario 1008. La salida de pantalla 1010 presenta gráficamente información del dispositivo 1000, por ejemplo, al usuario en el caso de que el dispositivo 1000 sea un dispositivo móvil. Esta información puede obtenerse a partir de uno o más módulos de aplicación, uno o más módulos de hardware, una combinación de los mismos, o cualquier otro medio adecuado para resolver el contenido gráfico para el usuario (por ejemplo, mediante el sistema operativo 1014). La salida de pantalla 1010 puede ser tecnología de pantalla de cristal líquido (LCD), tecnología de pantalla de polímero emisor de luz (LPD), o alguna otra tecnología de pantalla. En algunos modos de realización, el módulo de visualización 1010 es una pantalla táctil capacitiva o resistiva y puede ser sensible al contacto haptico y/o táctil con un usuario. En tales modos de realización, la salida de pantalla 1010 puede comprender una pantalla multitáctil. A continuación, la salida de pantalla 1010 puede usarse para mostrar cualquier número de salidas asociadas con una cámara o módulo de procesamiento de imágenes, tales como alertas, configuraciones, umbrales, interfaces de usuario u otros controles similares.

5 [0080] En el caso de que el dispositivo 1000 sea un servidor de ubicación (por ejemplo, LS 110 en la FIG. 1), las instrucciones de software o firmware en la memoria 1018 pueden ejecutarse en el procesador 1004 para permitir que el dispositivo 1000 realice las operaciones de ejemplo 800 de la FIG. 8 y transferir datos de AP únicos y datos de grupo para AP a un dispositivo móvil (por ejemplo, al UE1 108 en la FIG. 1) usando SUPL, LPPe o algún otro protocolo de señalización. En el caso de que el dispositivo 1000 sea un dispositivo móvil (por ejemplo, UE1 108 en la FIG. 1), las instrucciones de software o firmware en la memoria 1018 pueden ejecutarse en el procesador 1004 para permitir que el dispositivo 1000 realice las operaciones de ejemplo 900 de la FIG. 9 y para recibir datos de AP únicos y datos de grupo para AP desde un servidor de ubicación (por ejemplo, LS 110 en la FIG. 1) usando SUPL, LPPe o algún otro protocolo de señalización.

10 [0081] Los procedimientos, sistemas y dispositivos analizados anteriormente son ejemplos. Diversos modos de realización pueden omitir, sustituir o añadir diversos procedimientos o componentes según sea apropiado. Por ejemplo, en configuraciones alternativas, los procedimientos descritos pueden realizarse en un orden diferente al descrito, y/o pueden añadirse, omitirse y/o combinarse diversos pasos. Además, las características descritas con respecto a determinados modos de realización se pueden combinar en otros diversos modos de realización. Se pueden combinar diferentes aspectos y elementos de los modos de realización de una manera similar.

20 [0082] Los detalles específicos se proporcionan en la descripción para proporcionar un entendimiento exhaustivo de los modos de realización. Sin embargo, los modos de realización pueden llevarse a la práctica sin determinados detalles específicos. Por ejemplo, se han mencionado circuitos, procesos, algoritmos, estructuras y técnicas bien conocidos sin detalles innecesarios para evitar oscurecer los modos de realización. Esta descripción proporciona modos de realización a modo de ejemplo solamente, y no pretende limitar el alcance, la aplicabilidad o la configuración de diversos modos de realización. En lugar de eso, la descripción precedente de los modos de realización proporcionará a los expertos en la técnica una descripción habilitadora para implementar modos de realización. Pueden hacerse varios cambios en la función y en la disposición de los elementos sin apartarse del espíritu ni del alcance de diversos modos de realización.

25 [0083] Además, algunos modos de realización se describieron como los procesos que pueden representarse en un flujo con flechas de proceso. Aunque cada uno puede describir las operaciones como un proceso secuencial, muchas de las operaciones se pueden realizar en paralelo o simultáneamente. Además, el orden de las operaciones se puede reorganizar. Un proceso puede tener pasos adicionales no incluidos en la figura. Además, los modos de realización de los procedimientos pueden implementarse mediante hardware, software, firmware, middleware, microcódigo, lenguajes de descripción de hardware o cualquier combinación de los mismos. Cuando se implementan en software, firmware, middleware o microcódigo, el código de programa o segmentos de código para realizar las tareas asociadas pueden almacenarse en un medio legible por ordenador, tal como un medio de almacenamiento. Los procesadores pueden realizar las tareas asociadas. Además, los elementos anteriores pueden ser simplemente un componente de un sistema más grande, en el que otras reglas pueden prevalecer sobre la aplicación de diversos modos de realización o modificarlos, y cualquier número de pasos puede realizarse antes, durante o después de que los elementos de cualquier modo de realización se implementen.

REIVINDICACIONES

5 medios para generar datos de un primer grupo basados en la al menos una característica común determinada de los AP de la primera pluralidad de AP, comprendiendo los datos del primer grupo la al menos una característica común determinada de los AP de la primera pluralidad de AP, en el que los datos del primer grupo comprenden información correspondiente a un área de ubicación común para la primera pluralidad de AP o una versión, y en la que los datos del primer grupo comprenden además una o más propiedades comunes de los AP que comprenden una identificación de al menos uno de un fabricante de AP, un modelo de AP, un fabricante de chips, un modelo de chip y un tipo de señalización;

10 medios para proporcionar a los datos del primer grupo un identificador, ID, de primer grupo;

15 almacenar información específica de AP para un primer AP de la pluralidad de AP, comprendiendo la información específica de AP una característica del primer AP y el primer ID de grupo;

20 medios para recibir una petición de datos de asistencia de localización desde un dispositivo móvil, comprendiendo la petición información correspondiente al primer AP;

25 medios para, en respuesta a la petición de datos de asistencia de ubicación desde el dispositivo móvil:

30 proporcionar los datos del primer grupo y el primer ID de grupo al dispositivo móvil; y

35 proporcionar la información específica de AP para el primer AP al dispositivo móvil.

40 6. Un procedimiento para obtener datos de asistencia correspondientes a una pluralidad de puntos de acceso, AP, que comprende:

45 transmitir, mediante un dispositivo móvil, una petición de datos de asistencia de localización a un dispositivo remoto, comprendiendo la petición información correspondiente a un primer AP de una primera pluralidad de AP;

50 recibir, mediante el dispositivo móvil, datos del primer grupo de un dispositivo en respuesta a la petición, en el que los datos del primer grupo comprenden una determinada característica común a cada uno de los AP de la primera pluralidad de AP basándose en una pluralidad de características recibidas del primer pluralidad de AP, teniendo los datos del primer grupo un identificador, ID, de primer grupo proporcionado para los datos del primer grupo, en el que los datos del primer grupo se generan basándose en la característica determinada común a cada AP de la primera pluralidad de AP, en el que los datos del primer grupo comprenden información correspondiente a un área de ubicación común para la primera pluralidad de AP o una versión, y en el que los datos del primer grupo comprenden además una o más propiedades comunes de los AP que comprenden una identificación de al menos uno de un fabricante de AP, un modelo de AP, un fabricante de chips, un modelo de chip y un tipo de señalización;

55 recibir, mediante el dispositivo móvil en respuesta a la petición, un conjunto de información específica de AP para al menos el primer AP, comprendiendo el conjunto de información específica de AP para el primer AP el primer ID de grupo;

60 determinar, mediante el dispositivo móvil, información de proximidad del AP correspondiente al primer AP basándose en el primer ID de grupo y el conjunto de información específica del AP, y

65 determinar, mediante el dispositivo móvil, una ubicación del dispositivo móvil basándose en la información de proximidad del AP.

7. El procedimiento según la reivindicación 1 o 6, en el que los datos del primer grupo comprenden una indicación de si se permite un cambio de altitud dentro del área de ubicación común.

8. El procedimiento según la reivindicación 1 o 6, en el que los datos del primer grupo comprenden información correspondiente a una cuadrícula de referencia que se usa para determinar la información específica de AP correspondiente a cada uno de la pluralidad de AP.

9. El procedimiento según la reivindicación 8, en el que la cuadrícula de referencia comprende al menos uno de un espaciado de puntos de cuadrícula común, un origen de cuadrícula común y una orientación de cuadrícula común.

10. El procedimiento según la reivindicación 1 o 6, en el que los datos del primer grupo comprenden al menos uno de una versión y un período de validez.

11. El procedimiento según la reivindicación 1 o 6, en el que los datos del primer grupo comprenden una o más

propiedades comunes de los AP que comprenden una identificación de al menos uno de un fabricante de AP, un modelo de AP, un fabricante de chip, un modelo de chip y un tipo de señalización.

12. El procedimiento según la reivindicación 6, que comprende además:

5 recibir segundos datos de asistencia correspondientes a una segunda pluralidad de AP, donde los segundos datos de asistencia comprenden datos de un segundo grupo que son comunes entre la segunda pluralidad de AP, estando asociados los datos del segundo grupo con un segundo ID de grupo, y con la segunda pluralidad de AP que comprende al menos uno de los AP en la primera pluralidad de AP.

10 13. Un aparato para obtener datos de asistencia correspondientes a una pluralidad de puntos de acceso, AP, que comprende:

15 medios para transmitir, mediante un dispositivo móvil, una petición de datos de asistencia de localización a un dispositivo remoto, comprendiendo la petición información correspondiente a un primer AP de una primera pluralidad de AP;

20 medios para recibir, mediante el dispositivo móvil, datos del primer grupo de un dispositivo en respuesta a la petición, en el que los datos del primer grupo comprenden una característica determinada común a cada uno de los AP de la primera pluralidad de AP basándose en una pluralidad de características recibidas de la primera pluralidad de AP, teniendo los datos del primer grupo un identificador, ID, de primer grupo proporcionado para los datos del primer grupo, en el que los datos del primer grupo se generan basándose en la característica determinada común a cada AP de la primera pluralidad de AP, en el que los datos del primer grupo comprenden información correspondiente a un área de ubicación común para la primera pluralidad de AP o una versión, y en el que los datos del primer grupo comprenden además una o más propiedades comunes de los AP que comprenden una identificación de al menos uno de un fabricante de AP, un modelo AP, un fabricante de chip, un modelo de chip y un tipo de señalización;

25 30 medios para recibir, mediante el dispositivo móvil en respuesta a la petición, un conjunto de información específica de AP para al menos el primer AP, comprendiendo el conjunto de información específica de AP para el primer AP el primer ID de grupo;

35 medios para determinar, mediante el dispositivo móvil, la información de proximidad del AP correspondiente al primer AP basándose en el primer ID de grupo y el conjunto de información específica del AP, y

35 medios para determinar, mediante el dispositivo móvil, una ubicación del dispositivo móvil basándose en la información de proximidad del AP.

40 14. Un medio legible por ordenador no transitorio que comprende instrucciones legibles para hacer que el dispositivo según la reivindicación 5 ejecute los pasos del procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-4 y 7-11 o instrucciones legibles para hacer que el aparato según la reivindicación 13 ejecute los pasos del procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 6-12.

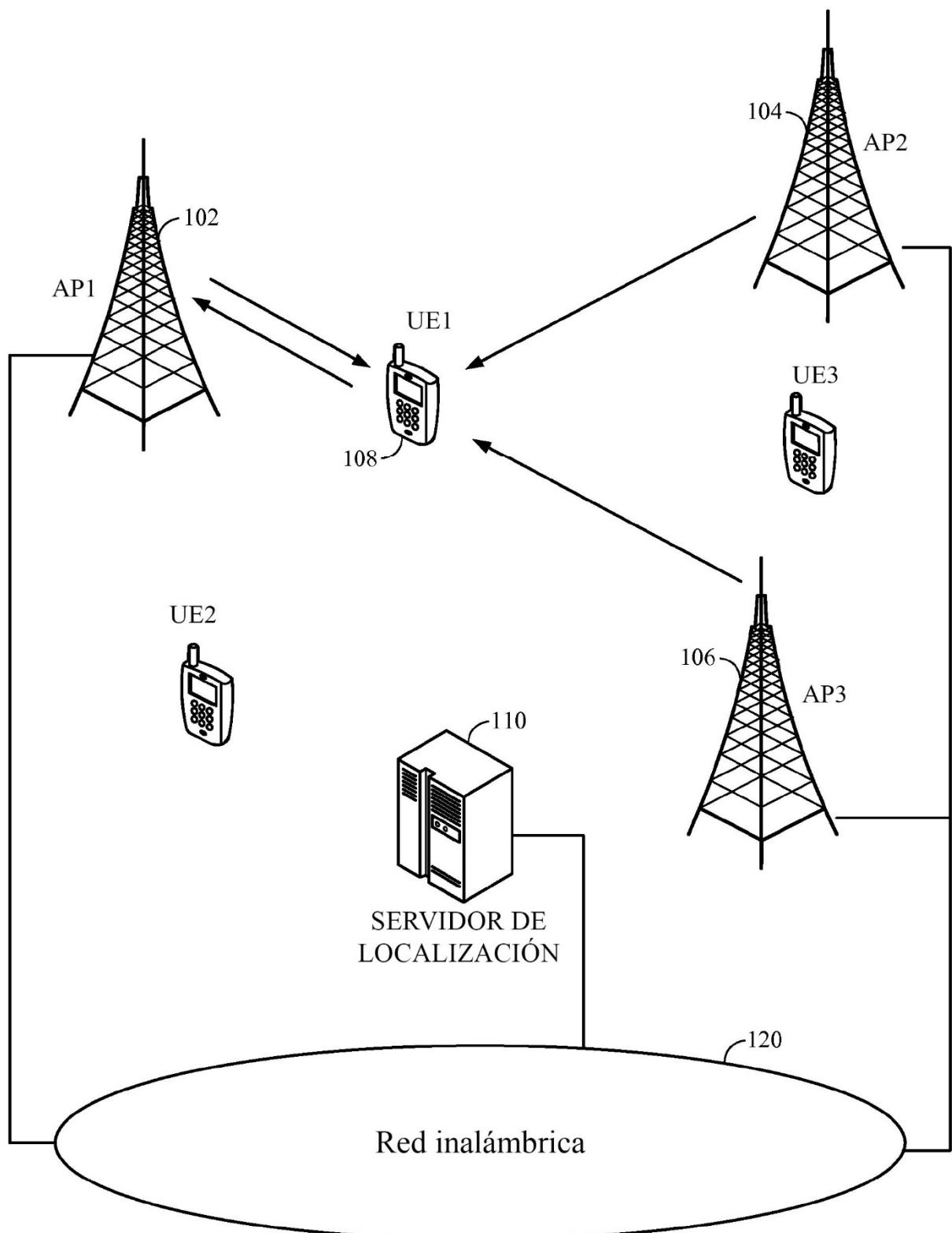


FIG. 1

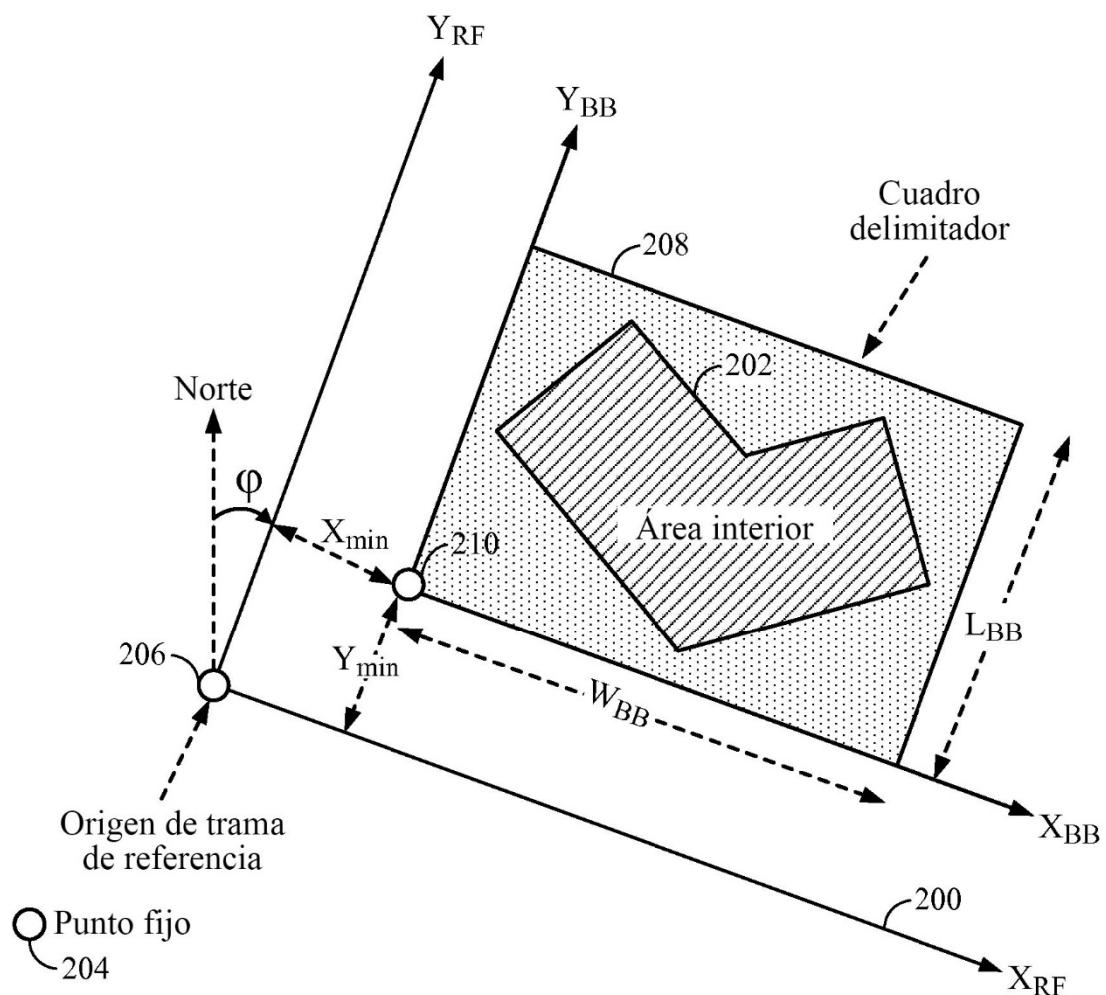


FIG. 2

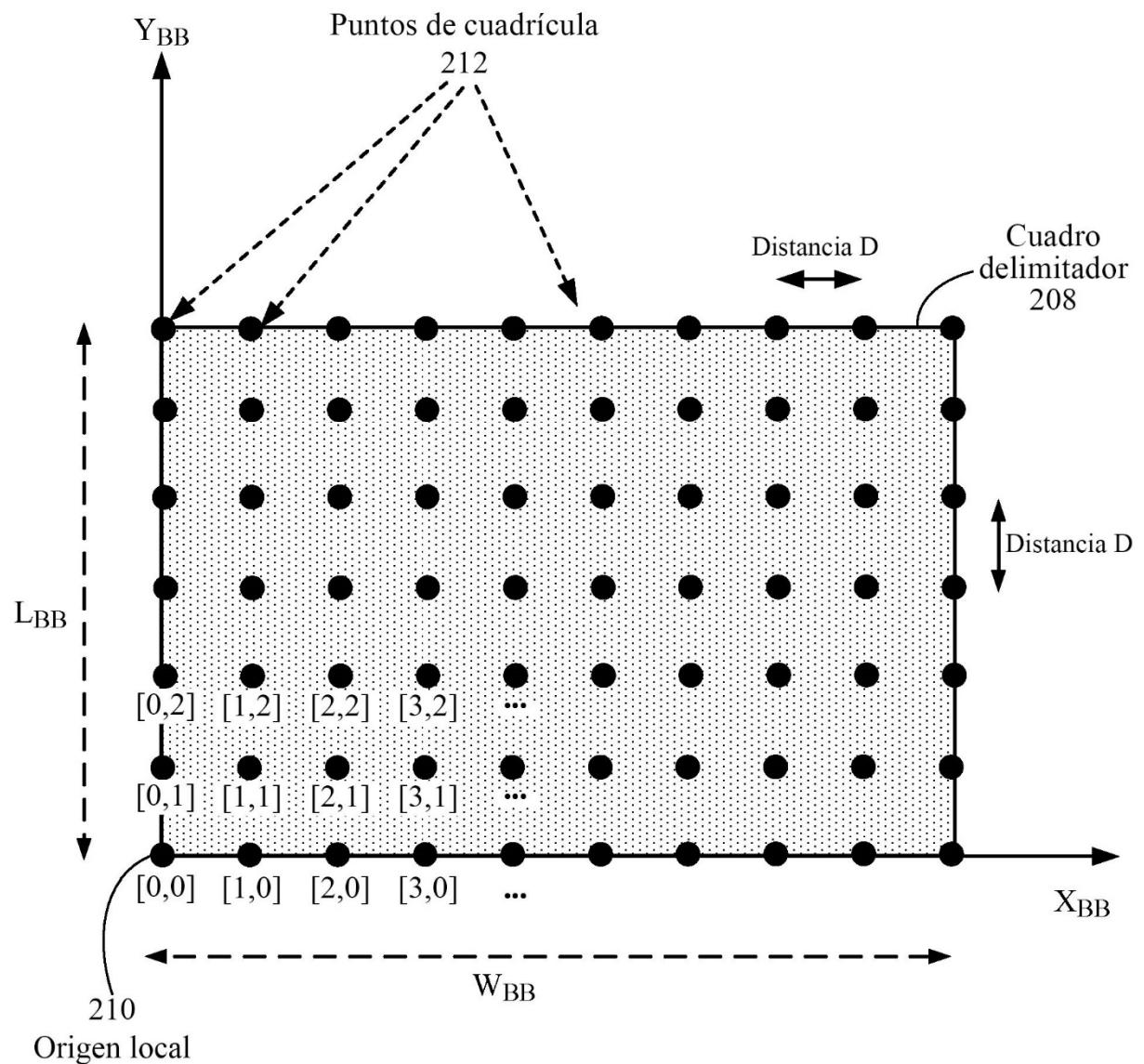


FIG. 3

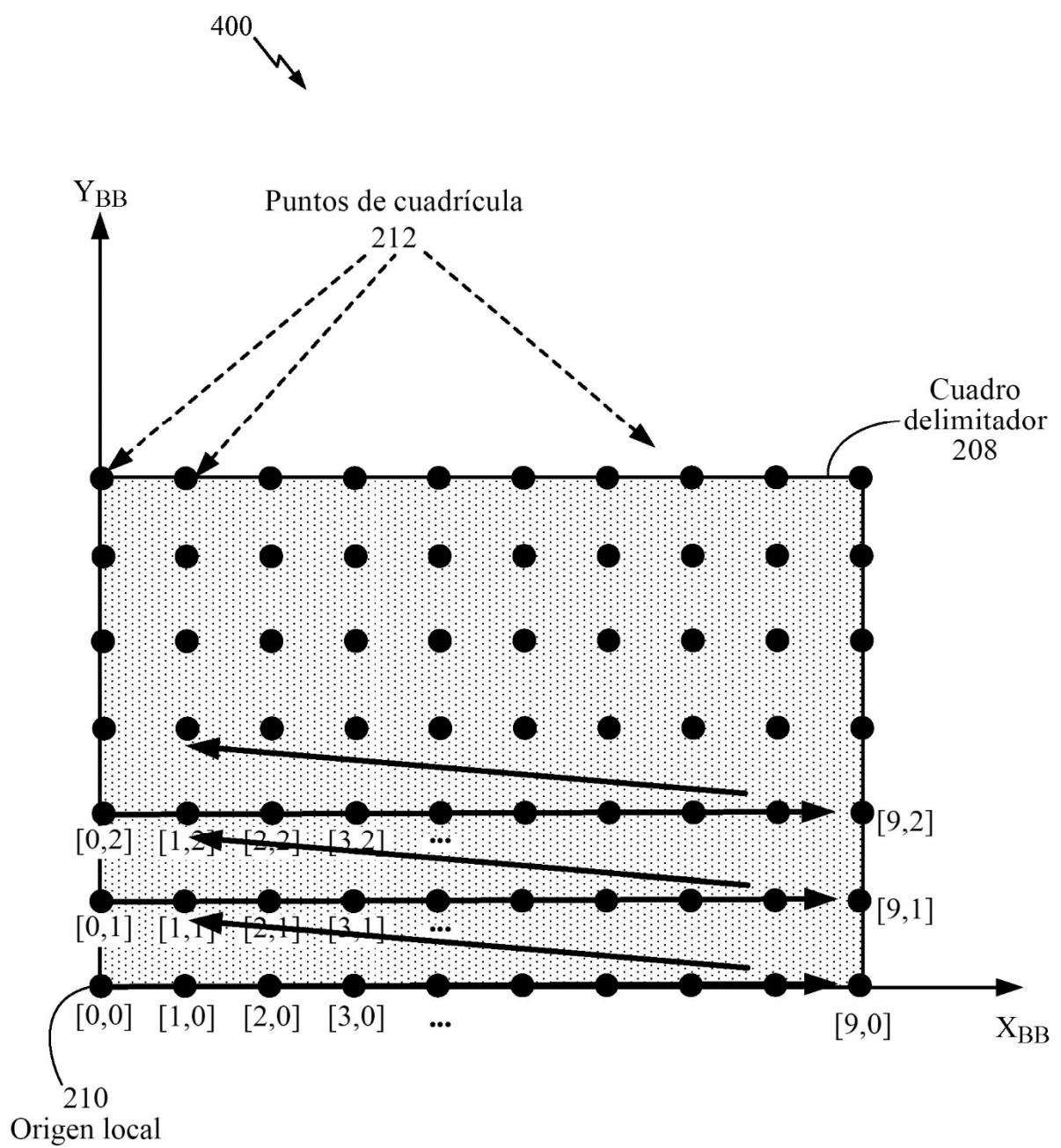


FIG. 4

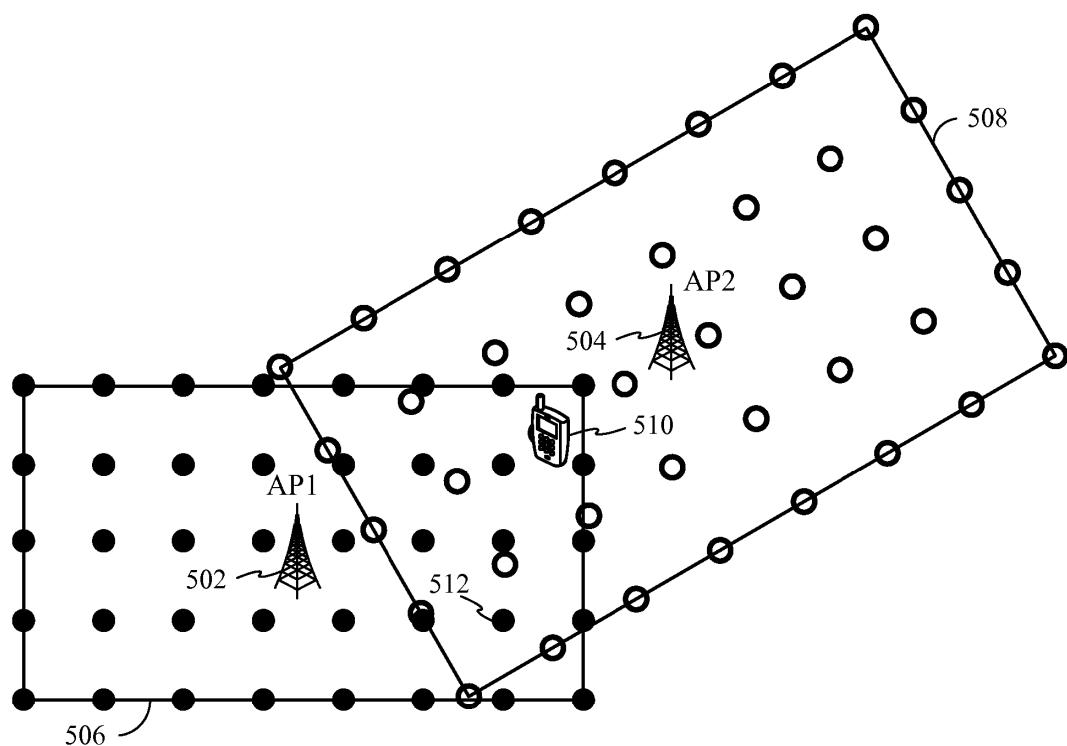


FIG. 5

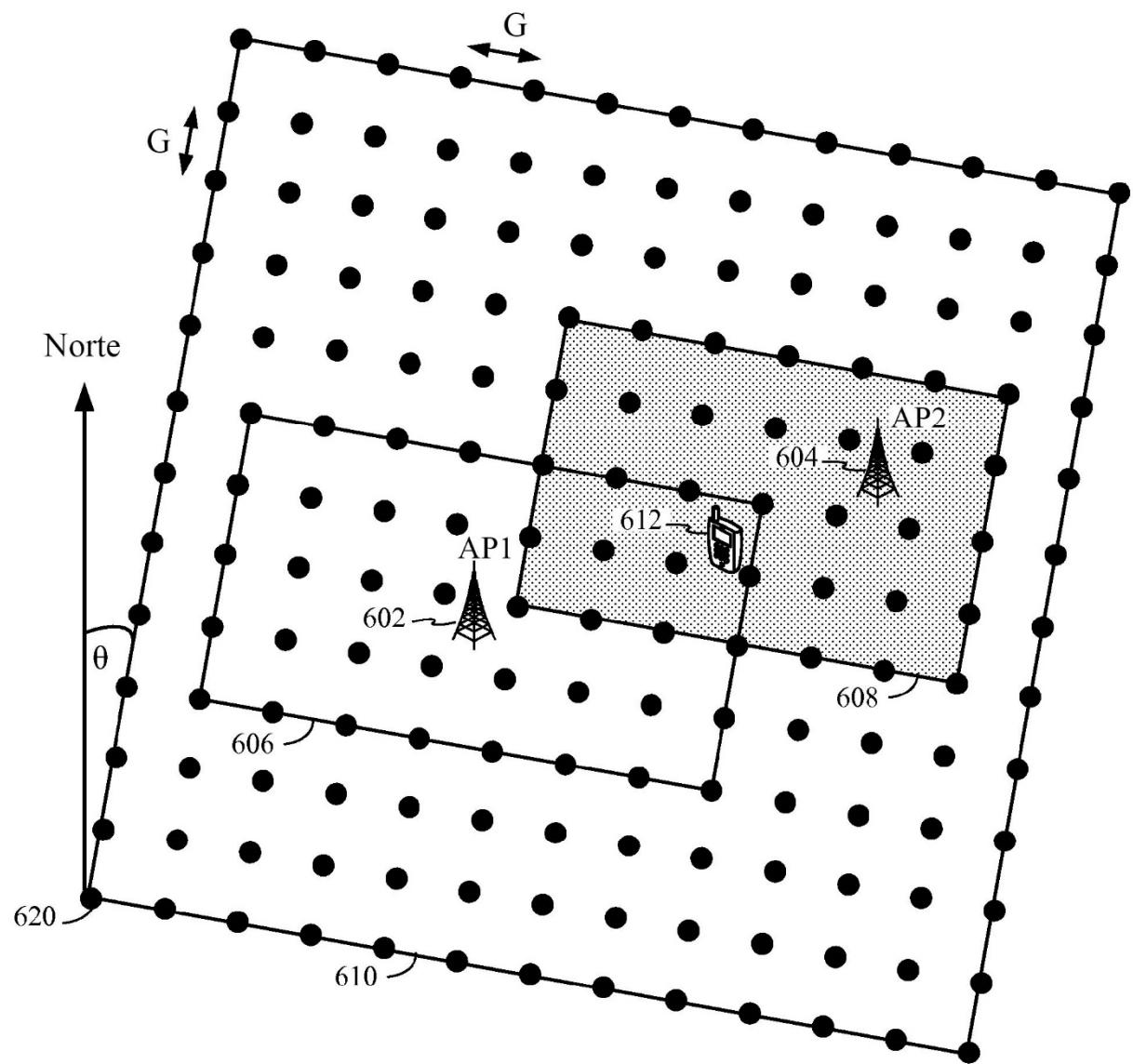


FIG. 6

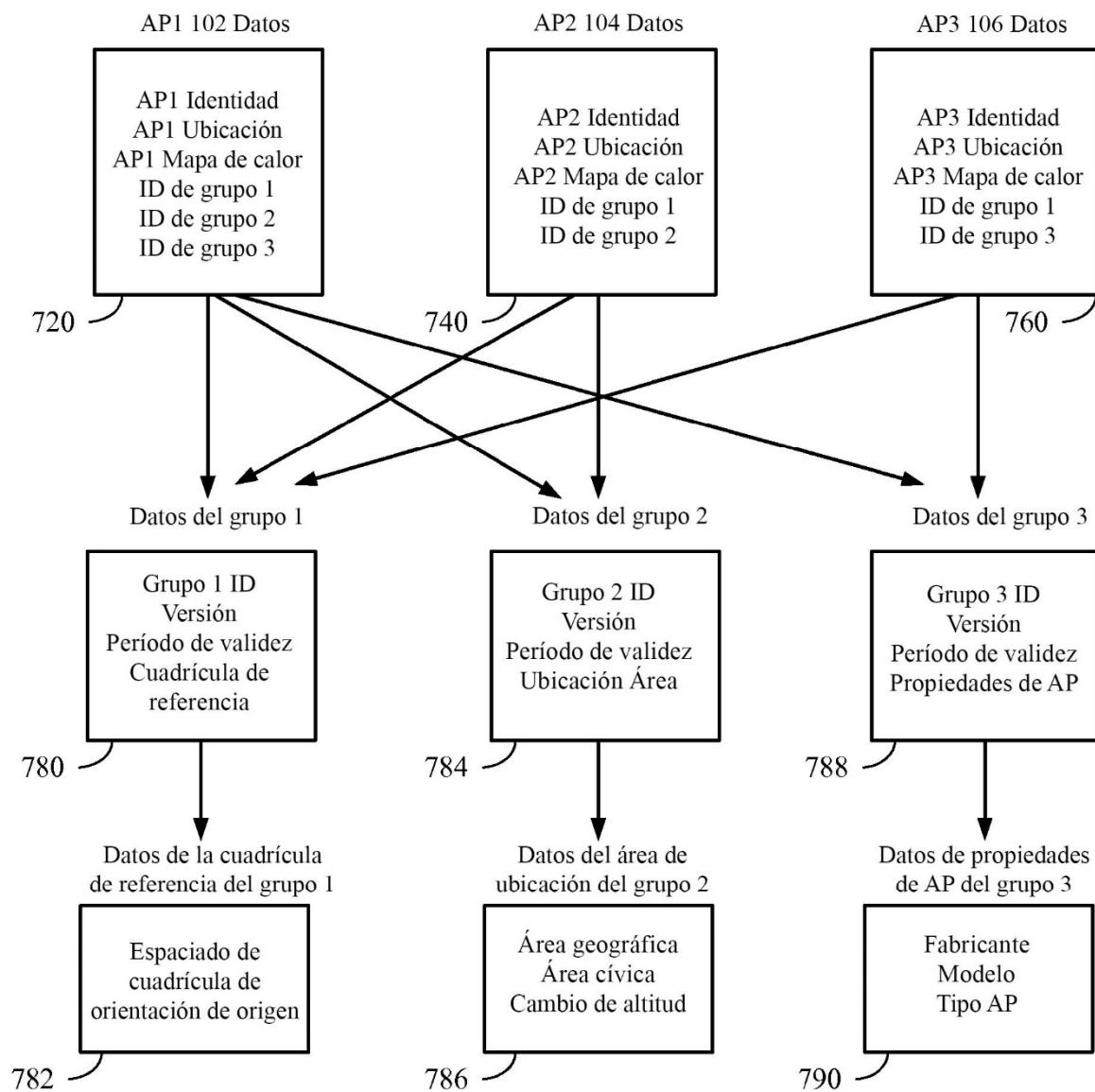


FIG. 7

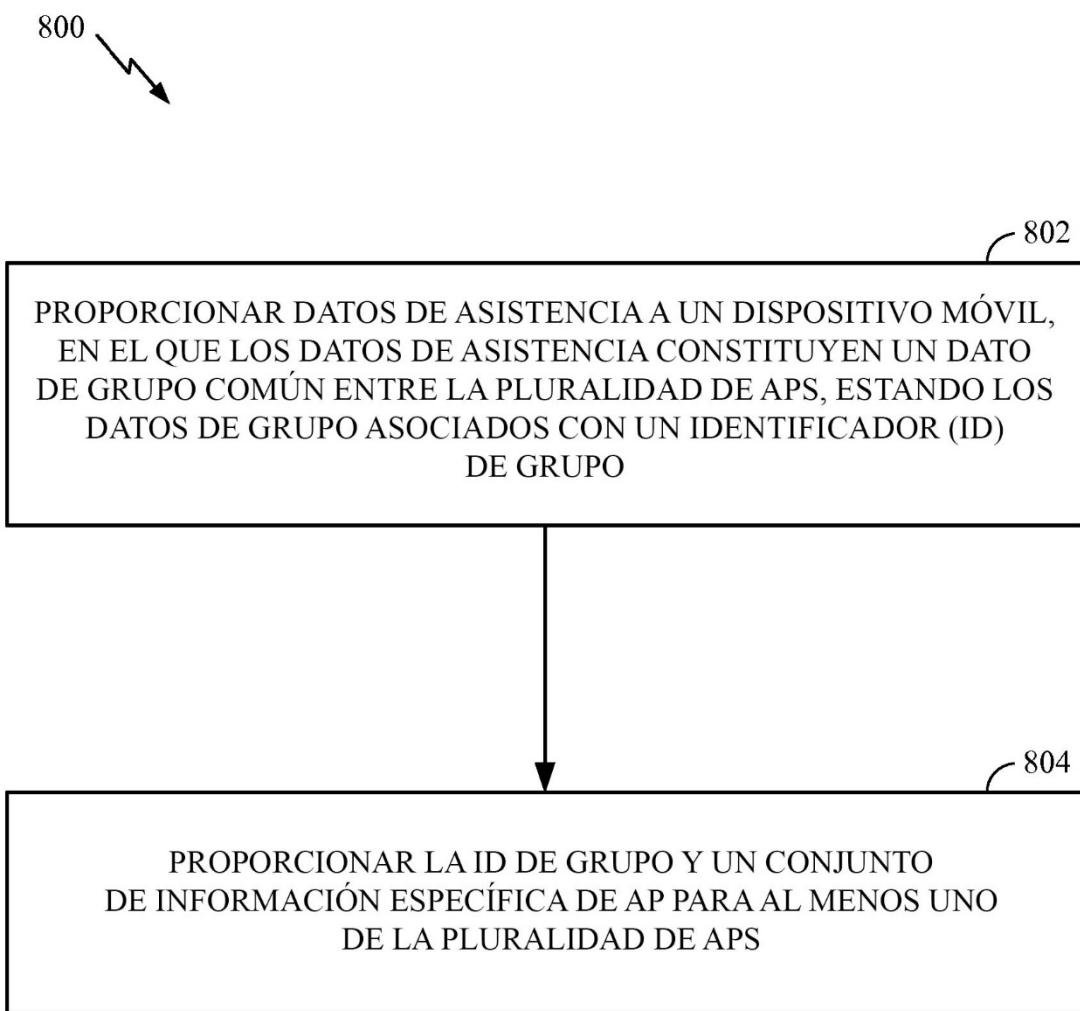


FIG. 8

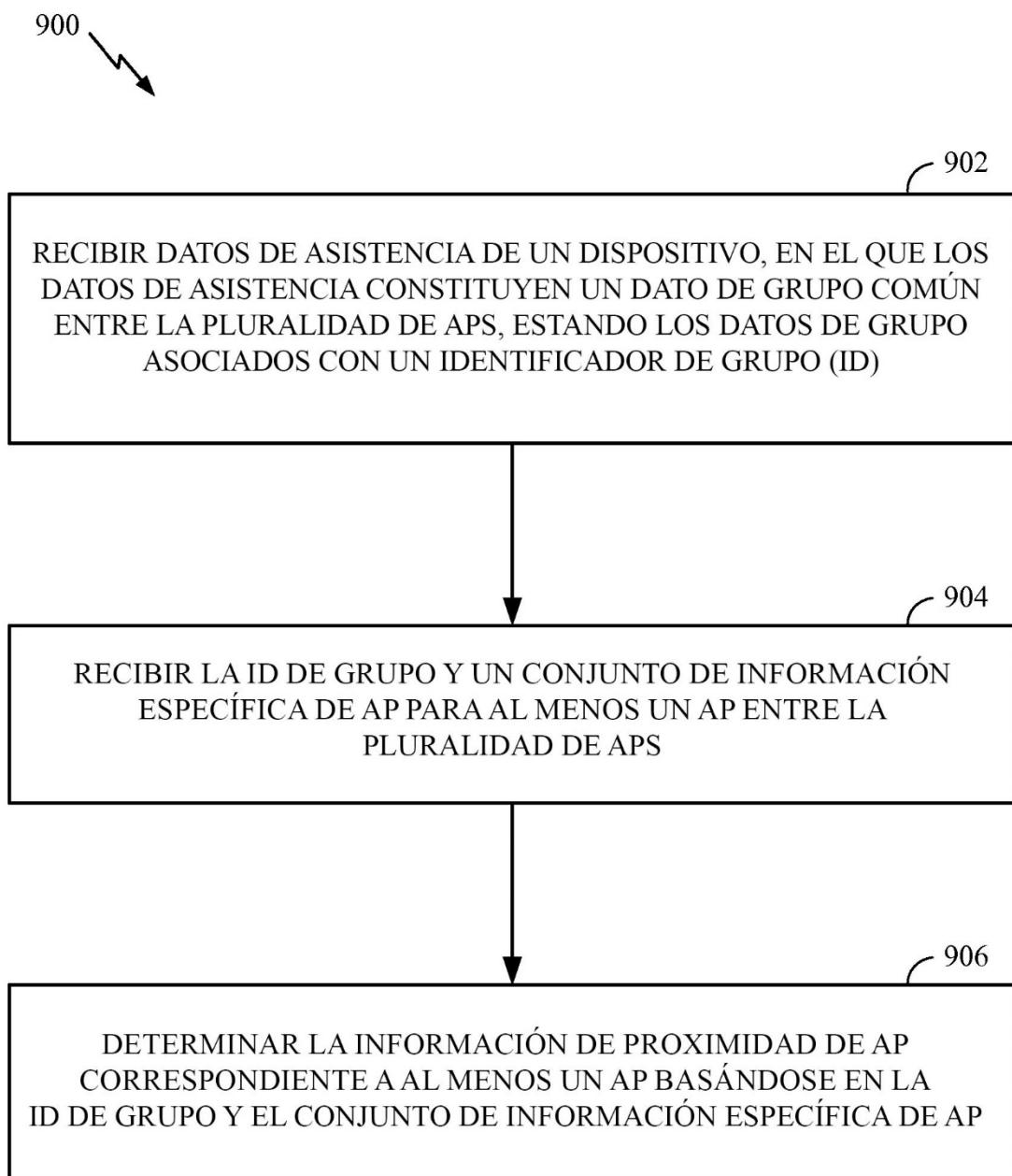


FIG. 9

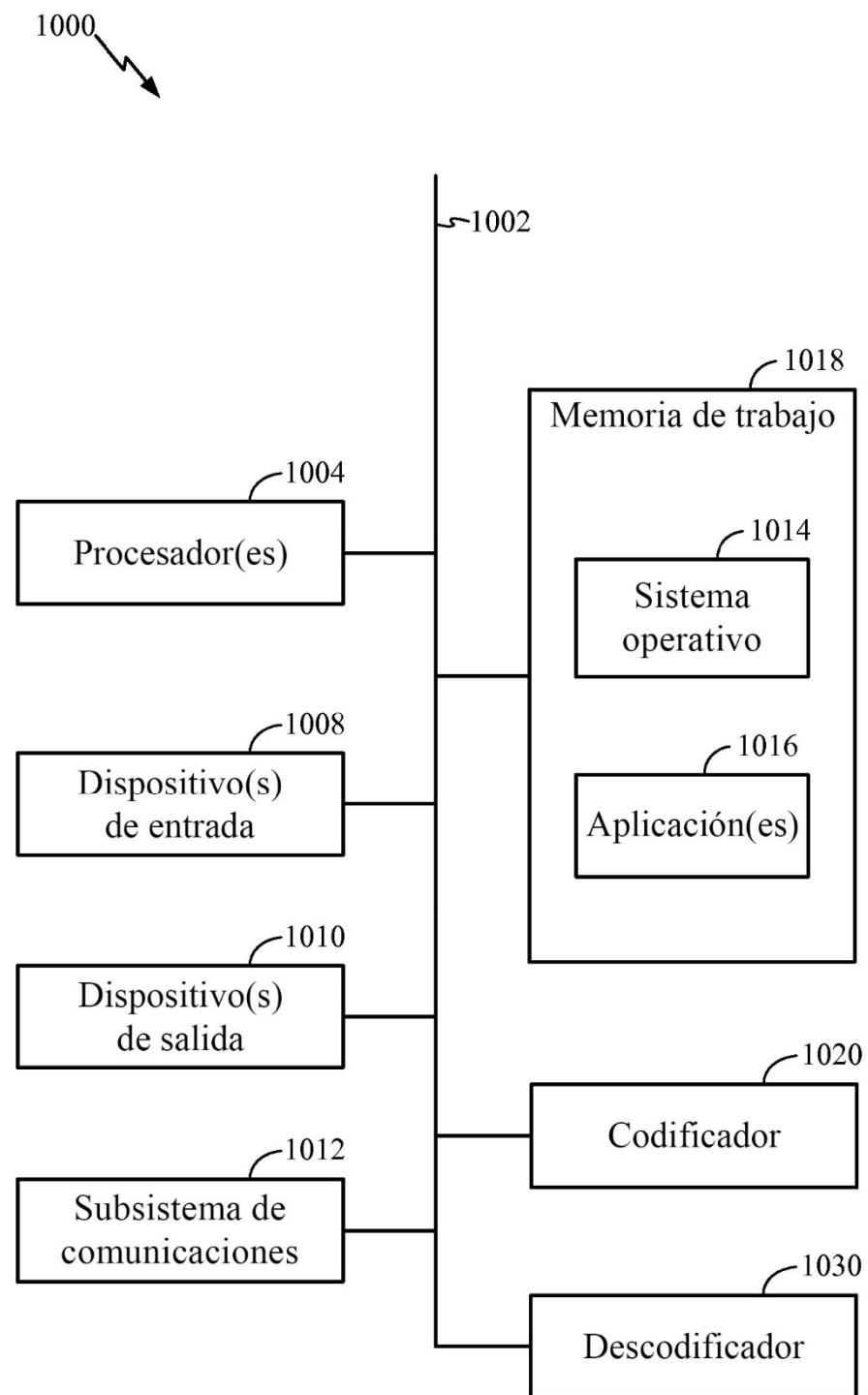


FIG. 10