

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 974 564**

51 Int. Cl.:

**G06V 10/96** (2012.01)

**G06V 20/10** (2012.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.03.2014** **PCT/US2014/023162**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.09.2014** **WO14150405**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.03.2014** **E 14716480 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.02.2024** **EP 2972973**

54 Título: **Localización, mapeo, y rastreo conscientes de contexto**

30 Prioridad:

**15.03.2013 US 201313842928**

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

**27.06.2024**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)**

**5775 Morehouse Drive**

**San Diego, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**RAMACHANDRAN, MAHESH;**

**SWAMINATHAN, ASHWIN y**

**SADASIVAM, SHANKAR**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 974 564 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

Localización, mapeo, y rastreo conscientes de contexto

## 5 Campo

La materia objeto divulgada en este documento se relaciona en general con mapeo, localización, y rastreo.

## 10 Antecedentes

10 Los sistemas de visión por ordenador generalmente incluyen métodos para adquirir, procesar, analizar, y entender imágenes y, en general, datos de alta dimensión del mundo real con el fin de producir información numérica o simbólica, por ejemplo, en las formas de decisiones. Un problema conocido en la visión por ordenador es determinar si los datos de imagen contienen objetos, características, o actividades específicas. Aunque los humanos pueden ser capaces de resolver rápidamente el problema antes mencionado, el campo de los sistemas de visión por ordenador todavía está en un entendimiento en desarrollo para el caso general de objetos arbitrarios en situaciones arbitrarias.

15 Los algoritmos robustos de visión por ordenador son altamente beneficiosos para los casos de uso de realidad aumentada. Puede haber una variedad de algoritmos y parámetros para lograr una tarea particular. Muchos algoritmos de visión por ordenador dependen de elecciones de parámetros o características y son dependientes de ajuste específico para un escenario particular. Ningún conjunto de parámetros o algoritmos universales puede funcionar para todos los escenarios y es difícil inferir estos parámetros "sobre la marcha" sin información adicional,

20 Por consiguiente, son deseables técnicas mejoradas de visión por ordenador.

25 En el documento US 2012/0262582 A1, se describe una técnica para personalizar el comportamiento de dispositivo con base en relaciones evaluadas entre un usuario y el entorno del usuario. La conducta de usuario se analiza con base en los sensores disponibles, que pueden incluir cámaras orientadas al usuario. El contexto de entorno del usuario también se evalúa con base en los sensores disponibles. La conducta y contexto, así como cualquier relación identificada entre tal conducta y contexto, pueden reportarse a los programas de aplicación, y pueden formar la base para el comportamiento personalizado de dispositivo.

30 En "An empirical study of context in object detection" de Divvala et al (2009 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2009, pp. 1271-1278), se presenta una evaluación empírica del papel del contexto en una tarea de detección de objetos. Se reporta que los experimentos previos con el contexto se han hecho principalmente en conjuntos de datos locales, a menudo con líneas base no estándar, haciendo difícil aislar la contribución de información contextual. Los autores presentan su análisis en un conjunto de datos estándar, usando detectores de apariencia local de alto rendimiento como línea base. Los autores evalúan varias fuentes diferentes de contexto y formas de utilizarlo.

35 En "Recent advances and trends in visual tracking: A review" de Yang, Hanxuan et al (Neurocomputing, volumen 74, número 18, 2011, pp. 3823-3831), los autores presentan una revisión del progreso de estado de la técnica en los métodos de rastreo visual, los clasifican en diferentes categorías, así como identifican tendencias futuras.

## 45 Resumen

La invención está definida por las reivindicaciones independientes. Las características de algunas realizaciones se citan en las reivindicaciones dependientes.

## 50 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema en el cual se pueden practicar aspectos de la invención, en una realización;

La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra una subsección del sistema que incluye sensores y módulos de procesamiento de ejemplo, en una realización; y

La figura 3 ilustra un diagrama de flujo de una realización de un método para localización, mapeo, y rastreo.

## 60 Descripción

La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de procesamiento de datos de ejemplo en el cual se practican realizaciones de la invención. El sistema puede ser un dispositivo (por ejemplo, el dispositivo 100), que puede incluir uno o más procesadores 101, una memoria 105, un controlador 125 de E/S, y una interfaz 110 de red. El dispositivo 100 también incluye un número de sensores de dispositivo acoplados a uno o más buses o líneas de señal acopladas además al procesador 101. Debe apreciarse que el dispositivo 100 también puede incluir una pantalla 120, una interfaz de usuario (por ejemplo, teclado, pantalla táctil, o dispositivos similares), un dispositivo 121 de potencia

(por ejemplo, una batería), así como otros componentes típicamente asociados con dispositivos electrónicos. En algunas realizaciones el dispositivo puede ser un dispositivo móvil o no móvil. La interfaz 110 de red también puede estar acoplada a un número de subsistemas 115 inalámbricos (por ejemplo, Bluetooth 166, WiFi 111, Celular 161, u otras redes) para transmitir y recibir flujos de datos a través de un enlace inalámbrico hacia/desde una red inalámbrica, o puede ser una interfaz cableada para conexión directa a redes (por ejemplo, el Internet, Ethernet, u otros sistemas inalámbricos). De este modo, el dispositivo puede ser: dispositivo móvil, dispositivo inalámbrico, teléfono celular, asistente digital personal, ordenador móvil, dispositivo de uso personal (por ejemplo, pantalla montada en cabeza, gafas de realidad virtual, etc.), sistema de navegación de robot, tableta, ordenador personal, ordenador portátil, o cualquier tipo de dispositivo que tenga capacidades de procesamiento.

El dispositivo (por ejemplo, dispositivo 100) puede incluir sensores tales como un reloj 130, sensor de luz ambiental (ALS) 135, acelerómetro 140, giroscopio 145, magnetómetro 150, sensor 151 de temperatura, sensor 155 de presión barométrica, sensor 152 de color rojo-verde-azul (RGB), sensor 153 ultravioleta (UV), sensor UV-A, sensor UV-B, sensor de huellas dactilares, sensor táctil, brújula, Bluetooth 166, WiFi 111, celular 161, sensor 167 de proximidad y/o sensor de posicionamiento global (GPS) 160. En algunas realizaciones, el micrófono 165, cámara 170, y/o el subsistema 115 inalámbrico se usan como sensores para analizar el entorno del dispositivo. En algunas realizaciones, múltiples cámaras están integradas o son accesibles al dispositivo. Por ejemplo, un dispositivo móvil puede tener al menos una cámara montada en la parte delantera y trasera. En otro ejemplo, un sistema de navegación de robot puede tener múltiples cámaras diferentes para capturar una variedad de puntos de vista del robot. En algunas realizaciones, otros sensores también pueden tener múltiples copias o versiones.

La memoria 105 puede estar acoplada al procesador 101 para almacenar instrucciones para ejecución por el procesador 101. En algunas realizaciones, la memoria 105 no es transitoria. La memoria 105 también puede almacenar uno o más modelos o módulos para implementar realizaciones que se describen a continuación. La memoria 105 también puede almacenar datos desde sensores integrados o externos. Además, la memoria 105 puede almacenar interfaces de programas de aplicación (APIs) para acceder a módulos 171 (por ejemplo, módulo de datos de aplicación, módulo de contexto, módulo de localización, módulo de mapeo, y módulo de rastreo). La memoria 105 también puede almacenar archivos de configuración que describen información de programación de características predefinidas, muestras de datos de entrenamiento, muestras de datos de sensores, o perfiles de potencia relacionados con clases o características. Aunque los módulos 171 se ilustran separados de otros elementos en el dispositivo 100, el módulo 171 puede implementarse total o parcialmente mediante otros elementos ilustrados en la figura 1, por ejemplo en el procesador 101 y/o memoria 105, o en otro procesador y/o memoria del dispositivo 100 o en uno u otros más elementos del dispositivo 100. A continuación se describen detalles adicionales con respecto a la implementación del módulo 171.

Debe apreciarse que realizaciones de los sistemas y métodos descritos en este documento como se describirán de aquí en adelante pueden implementarse a través de la ejecución de instrucciones, por ejemplo como se almacenan en la memoria 105 u otro elemento, mediante el procesador 101 del dispositivo y/u otra circuitería de dispositivo y/u otros dispositivos. En particular, la circuitería de dispositivo, que incluye pero no se limita al procesador 101, puede operar bajo el control de un programa, rutina, o la ejecución de instrucciones para ejecutar métodos o procesos de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación. Por ejemplo, tal programa puede implementarse en firmware o software (por ejemplo, almacenado en memoria 105 y/u otras ubicaciones) y puede implementarse mediante procesadores, tales como procesador 101, y/u otra circuitería de dispositivo. Además, debe apreciarse que los términos procesador, microprocesador, circuitería, controlador, etc., pueden referirse a cualquier tipo de lógica o circuitería capaz de ejecutar lógica, comandos, instrucciones, software, firmware, funcionalidad y similares.

Además, debe apreciarse que algunas o todas las funciones, motores o módulos descritos en este documento pueden realizarse mediante el propio dispositivo y/o algunas o todas las funciones, motores o módulos descritos en este documento pueden realizarse mediante otro sistema conectado a través del controlador 125 de E/S o interfaz 110 de red (inalámbricamente o cableada) al dispositivo. De este modo, algunas y/o todas las funciones pueden ser realizadas por otro sistema y los resultados o cálculos intermedios pueden transferirse de vuelta al dispositivo. En algunas realizaciones, tal otro dispositivo puede comprender un servidor configurado para procesar información en tiempo real o casi en tiempo real. En algunas realizaciones, el otro dispositivo está configurado para predeterminar los resultados, por ejemplo con base en una configuración conocida del dispositivo. Además, uno o más de los elementos ilustrados en la figura 1 pueden omitirse del dispositivo 100. Por ejemplo, uno o más de los sensores 130-165 pueden omitirse en algunas realizaciones.

El dispositivo (por ejemplo, dispositivo 100) puede usar uno o más sensores o datos de aplicación para recopilar información de entorno e inferir un contexto asociado con el dispositivo. En una realización, la localización, mapeo, y rastreo conscientes de contexto (CALMT) puede determinar una o más de: cuáles características basadas en imágenes aplicar, modelos o representaciones adecuados de objetos o entornos, implementaciones optimizadas para una tarea de localización, mapeo, y rastreo dada, configuraciones óptimas de parámetros, estrategias eficientes de muestreo de sensores, y cuándo inicializar el mapeo, localización, o rastreo, solo por nombrar algunos.

El contexto e información contextual como se usa en este documento puede ser cualquier información que pueda usarse para caracterizar la situación del dispositivo (por ejemplo, dispositivo 100) o la situación de un usuario del

dispositivo. En algunas realizaciones, el contexto puede incluir uno o más de: ubicación, movimiento, actividad, y entorno como se describe con mayor detalle a continuación.

La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra una subsección del dispositivo 100 que incluye sensores 205 y módulos 171 de procesamiento de ejemplo, en una realización. Los módulos 171 pueden implementarse directamente en hardware o firmware, por ejemplo como un subcomponente del dispositivo 100 con un procesador dedicado o una implementación que comparte una unidad central de procesamiento (por ejemplo, procesador 101). Alternativamente, los módulos pueden implementarse en software ejecutado por un procesador, o con una combinación de software y hardware. El módulo de software puede residir en memoria, por ejemplo, memoria 105 u otra forma de medio de almacenamiento conocido en la técnica. Los módulos discutidos en este documento pueden representar un proceso funcional para llevar a cabo aspectos de tareas de visión por ordenador que se pueden implementar en una variedad de implementaciones alternativas. Aunque el módulo 215 de localización, módulo 210 de mapeo, módulo 220 de rastreo, módulo 225 de contexto, y módulo 230 de datos de aplicación se ilustran por separado en la figura 2, la funcionalidad de uno o más de estos módulos puede combinarse o puede distribuirse de una manera diferente a la descrita anteriormente. Por ejemplo, el módulo 225 de contexto y módulo 220 de rastreo, o módulo de localización, o módulo de mapeo, pueden combinarse en algunas realizaciones. De manera similar, el módulo de contexto y módulo de datos de aplicación se pueden combinar en algunas realizaciones. En algunas realizaciones la CALMT como se describe en este documento se implementa como un módulo y los módulos mencionados anteriormente (por ejemplo, rastreo, mapeo, localización, clasificador, contexto, y datos de aplicación) son submódulos o componentes del sistema o módulo de CALMT. También son posibles otras combinaciones de módulos usando cualquiera de los módulos 171.

Los sensores 205 pueden comprender uno cualquiera o más de un reloj 130, sensor de luz ambiental (ALS) 135, un acelerómetro 140, giroscopio 145, magnetómetro 150, sensor 151 de temperatura, micrófono 165, sensor 155 de presión barométrica, cámara 170, sensor 152 de color rojo-verde-azul (RGB), sensor 153 ultravioleta (UV), sensor UV-A, sensor UV-B, sensor de huellas dactilares, sensor táctil, brújula, Bluetooth 166, WiFi 111, celular 161, sensor 167 de proximidad y/o sensor de posicionamiento global (GPS) 160 u otros sensores.

En una realización, los módulos de localización, rastreo, y mapeo pueden realizar una o más tareas de localización, rastreo, y mapeo como se describe con mayor detalle a continuación. En una realización, los módulos de localización, rastreo, y mapeo pueden recibir o solicitar una determinación de contexto desde el módulo 225 de contexto. El módulo 225 de contexto puede solicitar y recibir datos de sensor de los sensores 205 y el módulo 230 de datos de aplicación. En otras realizaciones, los módulos de localización, rastreo, y mapeo pueden configurarse para realizar la determinación de contexto sin la ayuda del módulo 225 de contexto, y los módulos de localización, rastreo, y mapeo pueden solicitar y recibir datos directamente desde los sensores 205 y módulo 230 de datos de aplicación.

La figura 3 ilustra un diagrama de flujo de un método para localización, mapeo, y rastreo conscientes de contexto, en una realización. En el bloque 305, la CALMT puede inferir contexto de un usuario o dispositivo. En otras realizaciones, la CALMT puede recibir contexto desde un archivo de configuración o directamente desde el módulo de contexto. Los detalles sobre la determinación de contexto se discuten con mayor detalle a continuación.

En el bloque 310, la CALMT puede configurar una tarea de visión por ordenador, de acuerdo con el contexto inferido. Por ejemplo la tarea de visión por ordenador puede ser una o más de una pluralidad de localización, mapeo, y rastreo. El contexto inferido puede ser desde uno o más flujos de sensores (por ejemplo, sensores 205) o aplicaciones (por ejemplo, módulo 230 de datos de aplicación). Por ejemplo, dependiendo del entorno de un dispositivo o usuario (por ejemplo, ubicación, entorno, actividad, o movimiento) la CALMT puede hacer referencia a parámetros de optimización coincidentes para aplicar a una implementación específica de localización, mapeo, y rastreo.

En el bloque 315, la CALMT puede realizar la tarea de visión por ordenador. Por ejemplo, la CALMT puede ejecutar uno o más de: localización, mapeo, y rastreo, de acuerdo con un perfil o configuración optimizados (por ejemplo, un parámetro de visión por ordenador configurado de acuerdo con el contexto).

En una realización, el contexto está relacionado con la ubicación, movimiento, actividad, y entorno del dispositivo o del usuario. La CALMT puede obtener información sobre las circunstancias bajo las cuales están operando el dispositivo y usuario y con base en reglas, o un estímulo inteligente, puede reaccionar en consecuencia. Al determinar el contexto, la CALMT o el módulo de contexto pueden hacer ciertas suposiciones o inferencias sobre el dispositivo y/o situación actual del usuario. En algunas realizaciones, el dispositivo puede no tener un usuario asociado (por ejemplo, navegación robótica) y el contexto puede relacionarse predominantemente con el entorno y alrededores del dispositivo independientemente de cualquier usuario.

En algunas realizaciones, el contexto puede ser determinado por un motor o módulo de contexto. El motor o módulo de contexto puede ser un motor o módulo separado de la CALMT, o el motor o módulo de contexto puede estar integrado en la CALMT.

En algunas realizaciones, cuando el dispositivo es un dispositivo móvil (por ejemplo, teléfono inteligente, navegador, ordenador de uso persona, u otro dispositivo electrónico portátil) la CALMT puede usar la forma en que los usuarios interactúan típicamente (por ejemplo, contexto de actividad) con su dispositivo móvil para determinar el contexto. Por

ejemplo, si el acelerómetro en un dispositivo móvil registra lecturas aparentemente aleatorias, el motor de contexto o CALMT puede, tras una determinación de que el acelerómetro está acoplado a un dispositivo móvil, inferir que el usuario está jugando con el dispositivo móvil.

5 La CALMT puede leer datos de sensor sin procesar desde uno o más sensores de dispositivo (por ejemplo, sensores 205). Por ejemplo, un reloj 130, sensor de luz ambiental (ALS) 135, acelerómetro 140, giroscopio 145, magnetómetro 150, sensor 151 de temperatura, micrófono 165, sensor 155 de presión barométrica, cámara 170, sensor 152 de color rojo-verde-azul (RGB), sensor 153 ultravioleta (UV), sensor UV-A, sensor UV-B, sensor de huellas dactilares, sensor táctil, brújula, Bluetooth 166, WiFi 111, celular 161, sensor 167 de proximidad y/o sensor de posicionamiento global (GPS) 160 El dispositivo puede usar sensores para inferir un contexto del dispositivo (es decir, ubicación, movimiento, actividad, y entorno). Por ejemplo, la CALMT puede usar los sensores para detectar objetos y características dentro del entorno que son útiles para determinar contextos.

15 En algunas realizaciones, la CALMT puede leer o procesar datos de sensores suaves y datos de aplicaciones (por ejemplo, módulo 230 de datos de aplicación) además de o en lugar de datos de sensores sin procesar. Los datos de aplicación pueden incluir datos desde una o más aplicaciones móviles o de dispositivos tales como: calendario, geoetiquetado, datos de redes sociales (por ejemplo, Facebook, Twitter, LinkedIn, etc.), batería, hora del día, solo por nombrar algunos. Por ejemplo, basado en estar en una estrecha proximidad a amigos de redes sociales o "registrarse" en ubicaciones se puede usar para determinar la ubicación o dinamismo de dispositivo.

20 En algunas realizaciones, aprovechando los datos desde el uno o más sensores o aplicaciones, la CALMT puede inferir un contexto del dispositivo o usuario. Por ejemplo, la CALMT puede leer datos de Bluetooth para determinar que una alta concentración de dispositivos cercanos están transmitiendo señales de Bluetooth y por lo tanto puede ser probable que el dispositivo móvil esté en un entorno urbano tal como un centro comercial, sector de oficinas, mercado de agricultores, u otro entorno (por ejemplo, ubicación) donde hay un gran número de otras personas en estrecha proximidad.

25 En algunas realizaciones, el contexto de ubicación puede incluir: vivienda, oficina, corredor, centro comercial, área comercial, restaurante, interior, y exterior, solo por nombrar algunos.

30 En algunas realizaciones, el contexto de movimiento puede incluir: estacionario, caminar, correr, sentarse, estar de pie, conducir un coche, montar una bicicleta, montar un tren, volar en un avión, y jugar con un dispositivo, solo por nombrar algunos.

35 En algunas realizaciones, el contexto de actividad puede incluir: mirar televisión, jugar, leer, escribir, conocer personas, mirar a una pantalla, dar una presentación, comer, hacer compras, cocinar, asistir a una reunión, trabajar solo, asistir a una charla, hacer ejercicio, en un teléfono, escuchar música, y dormir, solo por nombrar algunos.

40 En algunas realizaciones, el contexto de entorno puede incluir: soleado, diurno, nocturno, nublado, lluvioso, y nevando, solo por nombrar algunos. Como se usa en este documento, el contexto de entorno está relacionado con el entorno del dispositivo particular (por ejemplo, el dispositivo que se ejecuta o está integrado con la CALMT) o del usuario si el dispositivo está en la persona/cerca del usuario.

45 En una realización, el contexto se puede categorizar además en subcategorías de ubicación, movimiento, actividad, y entorno. Por ejemplo, el contexto de ubicación puede incluir contexto interior, contexto exterior, contexto ordenado, contexto desordenado. Además, el contexto de movimiento puede incluir un contexto excitado o no excitado. Como se usa en este documento el contexto puede ser dos o más contextos compatibles (por ejemplo, interiores, ordenado y excitado, o cualquier número de combinaciones).

50 En algunas realizaciones, la CALMT puede usar un GPS (por ejemplo, GPS 160) para determinar un número de satélites visibles y las respectivas intensidades de señal recibida (RSSI). Por ejemplo, con base en la recepción satelital y la RSSI, la CALMT puede inferir que el dispositivo está en interiores o exteriores. Por ejemplo, una recepción satelital nula/débil y una RSSI baja pueden inferir que el dispositivo está en interiores.

55 En algunas realizaciones, la CALMT puede usar geoetiquetado (por ejemplo, desde módulo 230 de datos de aplicación, o datos de aplicación accesibles a la CALMT) para determinar el contexto. La CALMT puede usar geoetiquetado para descubrir una amplia variedad de información específica de ubicación. Por ejemplo, para una ubicación dada (por ejemplo, coordenadas de latitud y longitud determinadas a partir de un GPS) pueden estar disponibles información basada en ubicación, estadísticas, características de paisaje/edificación, u otros recursos. Además, la presencia de una gran cantidad de información de geoetiquetado para una ubicación particular puede inferir qué tan dinámico existe un entorno. Por ejemplo, en una realización, las áreas turísticas y centros comerciales pueden tener una mayor cantidad de información de geoetiquetado.

60 En algunas realizaciones, la CALMT puede usar WiFi (por ejemplo, WiFi 111) para determinar el contexto. Por ejemplo, el número de puntos de acceso visibles y sus respectivas RSSIs pueden indicar si un dispositivo está en interiores o exteriores. Además, el posicionamiento basado en WiFi se puede usar para inferir el recinto en el edificio (por ejemplo,

salas de conferencias, salas de oficinas, salas de reuniones, vivienda, etc.). En algunas realizaciones, las ubicaciones inferidas se pueden comparar con un mapa para determinar además una ubicación más precisa con un significado semántico asociado (por ejemplo, sala de reuniones versus en oficina). También, la cantidad/disponibilidad de conexiones WiFi puede indicar qué tan dinámico es el entorno. Por ejemplo, una oficina o centro comercial pueden tener un número de conexiones WiFi mayor que el promedio y son entornos dinámicos.

En algunas realizaciones, la CALMT puede usar un micrófono (por ejemplo, micrófono 165) para detectar la dirección de audio o niveles de audio dentro del entorno del dispositivo o usuario. En algunas realizaciones, la CALMT puede realizar una detección de sonido objetivo para determinar el entorno de conversación (es decir, presencia o ausencia de conversación), grupos de audio (posiblemente con etiquetas preaprendidas), y usar esta información para inferir la situación de usuario y dispositivo. Por ejemplo, con base en el procesamiento de datos de sensor de micrófono o muestras de audio, la CALMT puede determinar si el dispositivo o usuario está en interiores o exteriores y si el usuario está en una reunión, al teléfono, en una llamada en conferencia, o trabajando solo, solo por nombrar algunos. Además, la CALMT puede usar un cambio en el entorno de audio para identificar qué tan dinámico es el entorno. Por ejemplo, medir la reverberación en la señal de audio (es decir, propagación de retraso) contribuye a determinar si el sonido está siendo reboteado de superficies interiores (es decir, interiores). En una realización, por ejemplo, un nivel de sonido alto puede determinar que el dispositivo está en un área ocupada (es decir, entorno dinámico), mientras que un nivel de sonido suave puede inferir un entorno estático. En algunas realizaciones, si el dispositivo tiene múltiples micrófonos, el sonido se puede localizar para obtener direccionalidad de audio y esta información podría usarse además para entender cuál área del entorno en proximidad al usuario está cambiando.

En algunas realizaciones, la CALMT puede usar escaneos de Bluetooth (por ejemplo, Bluetooth 166) para indicar dispositivos cercanos (por ejemplo, dispositivos móviles, ordenadores, accesorios, etc.). Por ejemplo, en algunas realizaciones, un conteo alto de dispositivos Bluetooth o alta densidad de radiodifusión puede inferir que hay más dispositivos en el entorno alrededor del usuario. En algunas realizaciones, los cambios en los valores medidos (por ejemplo, aumento o disminución en el número de dispositivos Bluetooth en el entorno) pueden inferir que el entorno es dinámico.

En algunas realizaciones, la CALMT puede usar intensidad de señal celular (por ejemplo, RSSI) para proporcionar una indicación de si un dispositivo está en interiores o exteriores. Por ejemplo, una intensidad de señal más baja puede inferir que el dispositivo está en interiores.

En algunas realizaciones, la CALMT puede usar un acelerómetro (por ejemplo, acelerómetro 140) para determinar si un dispositivo está en un usuario que está sentado, parado, caminando, corriendo, conduciendo, volando, o si el dispositivo está en reposo (es decir, estacionario). Por ejemplo, en algunas realizaciones, si el dispositivo está en un estado de conducción, entonces es más probable que esté en exteriores. En algunas realizaciones, el acelerómetro también se puede usar para inferir la posición del dispositivo. Por ejemplo, la CALMT puede determinar que el dispositivo está en el bolsillo de camisa del usuario, bolsillo de pantalón, en mano, funda, u otra posición relativa al usuario.

En algunas realizaciones, la CALMT puede usar el sensor de luz ambiental (por ejemplo, ALS 135), sensor UV, y sensor RGB para determinar valores de intensidad de luz consistentes con estar en interiores o exteriores. Por ejemplo los valores de intensidad de luz observados en exteriores típicamente son mucho mayores que el rango de valores de intensidad de luz observados en interiores. Además, en algunas realizaciones, si el ALS emite una lectura muy alta la confianza de que el dispositivo está en exteriores puede ser muy alta. En algunas realizaciones, la CALMT puede usar una o más ALSs integradas en la parte delantera y/o trasera del dispositivo y usar una lectura promedio o combinada para determinar el contexto.

En algunas realizaciones, la CALMT puede usar una o más cámaras (por ejemplo, cámara 170, o sensor RGB) para inferir el contexto. Por ejemplo, al calcular las intensidades de rojo, verde, y azul promediadas sobre todos los píxeles en la cámara (por ejemplo, cámaras delantera y/o trasera) se puede evaluar el color de la luz. En algunas realizaciones, el color de luz puede indicarle a la CALMT si la luz es luz solar o luz interior (por ejemplo, fluorescente). Además, los datos de imagen se pueden procesar además para inferir la presencia de hierba, cielo, etc., para detectar en exteriores. En algunas realizaciones, la CALMT también puede usar datos de imágenes para inferir la presencia de techos y objetos tales como mesas, sillas, ordenadores, para determinar si el dispositivo y usuario están en interiores.

En algunas realizaciones, la CALMT puede usar un reloj (por ejemplo, reloj 130) del dispositivo para inferir el contexto. Por ejemplo, si el dispositivo es un dispositivo móvil que típicamente porta un usuario, en ciertos momentos del día es mucho más probable que los usuarios estén en interiores (por ejemplo, tarde en noche o temprano en la mañana).

En algunas realizaciones, la CALMT puede usar un sensor de temperatura (por ejemplo, sensor 151 de temperatura, o sensor 155 de presión barométrica) u otra fuente para determinar el clima ambiental. Por ejemplo, si el dispositivo es un dispositivo móvil que típicamente porta un usuario, cierto clima (por ejemplo, nieve, lluvia, o mucho frío, o mucho calor) puede indicar una probabilidad mayor de lo normal de que el dispositivo y usuario estén en interiores. En otras realizaciones, la CALMT puede consultar un servidor remoto (por ejemplo, consulta de internet o aplicación móvil) para determinar información meteorológica actualizada para usar para contexto.

En algunas realizaciones, la CALMT puede usar uno o más sensores (por ejemplo, acelerómetro, y GPS) para determinar un estado "excitado" del dispositivo. Por ejemplo, con movimientos y movilidad rápidos o extremos (es decir, correr), el usuario del dispositivo puede estar en un estado elevado (por ejemplo, apurado), y la CALMT puede inferir además que se debe aumentar el rendimiento de rastreo.

En algunas realizaciones, la CALMT puede usar uno o más sensores (por ejemplo, micrófono, Bluetooth, y GPS) para determinar un estado "desordenado" del dispositivo. Por ejemplo, la CALMT puede determinar con base en el contexto dinámico descrito previamente que el dispositivo está en un entorno rico en características con múltiples objetos cercanos. Además, en algunas realizaciones, la CALMT puede determinar un entorno desordenado cuando el dispositivo está en una ubicación de compras, tal como dentro de un centro comercial o tienda según se determina a partir de WiFi, GPS, geoetiquetado u otra determinación de ubicación en combinación con un mapa de la ubicación actual. En otras realizaciones, la CALMT puede consultar a un servidor remoto (por ejemplo, consulta de internet o aplicación móvil) para determinar información de ubicación adicional para usar para determinar si es probable que una ubicación actual esté desordenada.

En algunas realizaciones, la CALMT puede usar un geoetiquetado, GPS, y otras técnicas para derivar información sobre una ubicación para determinar un estado "restringido" del dispositivo. Por ejemplo, en un museo o edificio privado la visión por ordenador en general y mapeo específicamente pueden estar restringidos con base en el deseo del propietario de mantener la privacidad o limitar ciertas tecnologías.

En algunas realizaciones, los métodos y técnicas de detección de contexto descritos anteriormente no son exhaustivos en todas las formas posibles de determinar contexto como se describe en este documento y pretenden ser simplemente unos pocos ejemplos de cómo se puede determinar el contexto para un dispositivo o usuario.

En algunas realizaciones, en una realización, la CALMT puede crear configuraciones basadas en contexto (por ejemplo, un parámetro de contexto o parámetro de tarea de visión por ordenador) para los algoritmos o tareas basadas en visión por ordenador para mapeo, localización, o rastreo. Por ejemplo, las configuraciones pueden incluir uno o más de los siguientes: una pluralidad de parámetros que controlan el rendimiento de una algoritmo o tarea de visión por ordenador, características de imagen usadas por el algoritmo o tarea de CV, modelos anteriores de apariencia o movimiento, etc.

En algunas realizaciones, la CALMT puede usar configuraciones de contexto apropiadas para aumentar el rendimiento o eficiencia de localización, mapeo, y rastreo. En algunas realizaciones, la elección de parámetro de visión por ordenador puede depender del contexto. En algunas realizaciones, el contexto también puede ayudar a determinar los valores de ciertos parámetros. Además, en algunas realizaciones, ciertos parámetros pueden ser más apropiados para mapeo visual, localización visual y/o rastreo visual, o cualquier otra combinación. Por ejemplo, la localización u odometría visual no necesita construir y mantener un mapa de escena muy detallado adecuado para una reconstrucción 3D complicada pero puede mantener un conjunto muy escaso de puntos usando los cuales puede localizar; y estos comportamientos pueden controlarse mediante parámetros apropiados.

En una realización, la CALMT determina contextos y registra o actualiza un indicador, descripción, o registro de contexto accesible por la CALMT de tal manera que la CALMT pueda obtener contexto en cualquier punto en el procesamiento o realización de visión por ordenador. En algunas realizaciones, la CALMT puede crear y mantener una configuración general o archivo de parámetros con configuraciones optimizadas para usar para tareas de visión por ordenador en una variedad de tipos de contexto. Por ejemplo, el archivo de configuración puede contener todos los contextos y todos los parámetros/configuraciones posibles, y los contextos y parámetros pueden vincularse o asociarse de tal manera que para cualquier contexto se pueda determinar una configuración apropiada. En algunas realizaciones, el parámetro de visión por ordenador puede hacer que una tarea de visión por ordenador respectiva use una o más optimizaciones o restricciones como se describe con mayor detalle a continuación.

En algunas realizaciones, en lugar de leer un archivo de configuración o de parámetros separado con una o más configuraciones diferentes asociadas con tipos de contexto, los módulos de localización, mapeo, y rastreo pueden configurarse mediante el módulo de contexto. Alternativamente, en algunas realizaciones, la localización, mapeo, y rastreo pueden actualizarse o autoconfigurarse de acuerdo con la lectura o recepción de una determinación de contexto (por ejemplo, desde un módulo de contexto). Por ejemplo, el motor de contexto puede determinar un contexto de ubicación interior y configurar el mapeo para usar suposiciones del mundo de Manhattan.

En algunas realizaciones, el contexto puede mejorar la precisión y robustez de las tareas de visión por ordenador de diversas formas como se discute en este documento con implementaciones de ejemplo en mapeo, localización, y rastreo.

Como se usa en este documento las tareas de visión por ordenador comprenden uno o más de mapeo, localización, y rastreo. El mapeo (por ejemplo, mapeo visual) como se usa en este documento está relacionado con la construcción de representaciones geométricas y fotométricas de una escena/mundo a partir de una entrada de vídeo o imagen. La localización (es decir, localización visual) puede estar asociada con la determinación de una posición relativa de un

objeto o el dispositivo dentro de un mapa o escena. El rastreo (por ejemplo, rastreo visual) como se usa en este documento puede estar asociado con la determinación de un cambio en posición relativa del dispositivo dentro de un mapa o escena.

- 5 En una realización, la CALMT puede optimizar el mapeo y modelado visual 3D imponiendo restricciones en el entorno de mapa con base en el contexto (por ejemplo, ubicación, entorno, movimiento, y contexto de actividad como se describe con mayor detalle anteriormente).

10 Por ejemplo, la CALMT o un motor de contexto que se ejecuta en el dispositivo, puede determinar que el dispositivo o usuario está en interiores (es decir, contexto de ubicación) con base en datos de sensores (por ejemplo, sensores 205), o datos de aplicaciones de acelerómetro tales como desde un calendario, redes sociales, geotiquetado, etc. En este ejemplo, el contexto de ubicación interior se puede proporcionar como entrada al sistema de mapeo visual y la CALMT o sistema de mapeo puede usar este conocimiento para cargar modelos previos apropiados antes de iniciar la tarea de mapeo.

15 En otras realizaciones, con el conocimiento de que el usuario/dispositivo está en entornos interiores o exteriores, tal información se puede usar para construir modelos previos para la tarea de mapeo. Por ejemplo, la mayoría de entornos interiores contienen estructuras regulares con paredes perpendiculares al suelo, fachadas en ángulos rectos, etc. y este tipo de información puede ser útil para construir el modelo previo. Alternativamente, en algunas realizaciones, si el motor de contexto (por ejemplo, módulo 225 de contexto) que se ejecuta en el dispositivo determina que el usuario está en exteriores, los modelos previos se pueden modificar apropiadamente para representar fachadas exteriores. Aprovechar tales modelos previos y optimizaciones de entorno en la tarea de mapeo puede dar como resultado un procesamiento más rápido; resultados más precisos, convergencia eficiente en el modelo 3D del entorno, y asistencia en construcción de mapas de baja potencia. Aprovechar tal información o modelos de entorno en situaciones de mapeo específicas de contexto puede crear resultados más precisos que asumir un modelo o entorno y en última instancia corregir cualquier error en suposición.

20 En una realización alternativa, el conocimiento sobre el tipo de ubicación puede mejorar el proceso de mapeo ayudando con la elección del algoritmo apropiado que va a ser usado para el mapeo. Por ejemplo, si la CALMT tiene conocimiento previo de que la región que tiene textura mínima (es decir, menor que una línea base), el sistema de mapeo (por ejemplo, módulo 210 de mapeo) puede determinar usar un algoritmo de mapeo "basado en bordes". Alternativamente, si se conoce que el entorno tiene más textura (es decir, una alta cantidad mayor que la línea base) tales como pinturas en museos, entonces el sistema de mapeo podría usar esta información para usar un algoritmo de mapeo "basado en puntos". Además, si la CALMT tiene un posicionamiento interior razonablemente preciso usando algoritmos tales como localización por WiFi, esto se puede impulsar en el algoritmo de mapeo junto con la información disponible sobre la construcción de mapas para mejorar la precisión del sistema.

30 En algunas realizaciones, puede ser posible proporcionar retroalimentación al usuario que construye el sistema de mapeo. En algunas realizaciones, tal información sobre el contexto de usuario y de dispositivo se puede usar para sugerir posibles direcciones, tales como dónde el usuario necesita apuntar su dispositivo para obtener un mapa mejorado del entorno. Por ejemplo, la CALMT puede leer o determinar el contexto y actualizar una interfaz de usuario en la pantalla 120 del dispositivo. En algunas realizaciones, la interfaz de usuario puede contener indicadores o elementos direccionales (por ejemplo, flechas, líneas u otro indicador visual/audio para avisar o dirigir a un usuario para que mueva la vista de cámara a un ángulo diferente o en una dirección específica).

35 En algunas realizaciones, la interfaz de usuario puede actualizarse con base en la determinación de contexto. Por ejemplo, con base en la determinación de un contexto dinámico en la dirección este del dispositivo y la determinación de que se detecta un contexto estático en la dirección oeste del dispositivo, se pueden proporcionar flechas que dirigen al usuario a apuntar la vista de cámara en la dirección oeste. En otros ejemplos, se puede desear o evitar un área desordenada en comparación con un área ordenada y se pueden proporcionar indicadores de dirección en la pantalla de dispositivo para ayudar al usuario a apuntar la cámara en direcciones especificadas. En una realización, la CALMT puede usar brújula, GPS, acelerómetro y micrófono para rastrear la vista de cámara así como el contexto de una escena o mapa capturado en una vista de cámara respectiva.

40 En algunas realizaciones, la CALMT puede determinar cuándo inicializar el mapeo, localización, o rastreo visuales. Por ejemplo, la CALMT puede retrasar mapeo, localización, o rastreo visuales cuando se determina un contexto dinámico (por ejemplo, mediante el motor de contexto o módulo 225). En algunas realizaciones, debido a que las escenas dinámicas son inherentemente más difíciles para muchas implementaciones de visión por ordenador que las escenas estáticas, la CALMT puede usar el contexto para determinar si el contexto actual es un contexto dinámico y retrasar la provisión o procesamiento de la visión por ordenador hasta que la escena se vuelva estática. Por ejemplo, un centro comercial lleno de gente puede estar cambiando constantemente debido a que las personas se mueven alrededor del mapa o escena. Sin suficientes puntos fijos para crear y mantener referencias precisas, intentar realizar visión por ordenador puede dar como resultado una potencia de procesamiento desperdiciada y frustración de usuario. Por lo tanto, cuando la CALMT determine que una escena o mapa es dinámico se puede posponer la realización de visión por ordenador. En algunas implementaciones, se puede mostrar un mensaje a un usuario del dispositivo y se puede



proporcionar una opción para intentar visión por ordenador a pesar de la posibilidad de un rendimiento pobre en la escena dinámica.

En algunas realizaciones, la CALMT también puede, tras determinar un contexto dinámico, seleccionar cualquier número de cámaras (por ejemplo, cámara delantera, trasera, o una o más cámaras adicionales) de una selección de cámaras para visión por ordenador. Por ejemplo, una escena dinámica que contiene movimiento de objetos (por ejemplo, personas, coches, etc.) dentro de la escena puede hacer que algunos puntos de vista de cámara sean inefectivos. En algunas realizaciones, con base en una determinación de contexto dinámico, la CALMT puede conmutar a una vista alternativa para capturar información de suelo y techo para localización y rastreo visual. En algunas realizaciones, la CALMT determina además cuál cámara usar determinando una dirección de contexto dinámico y se coordina con las cámaras del dispositivo para realizar visión por ordenador usando escenas estáticas desde una vista estática.

En algunas realizaciones, la selección de fotogramas clave (es decir, imagen de referencia) es un problema importante para el mapeo visual del entorno y localización. En una realización, los parámetros de mapeo pueden basarse en una determinación de un contexto desordenado. En algunas realizaciones, los entornos desordenados son entornos potencialmente ricos en características especialmente útiles para visión por ordenador. Por ejemplo, el interior de tiendas dentro de centros comerciales puede tener objetos que pueden ser útiles para los usuarios de visión por ordenador (por ejemplo, representaciones de realidad aumentada para productos). Con base en la ubicación del dispositivo móvil en un contexto desordenado, se puede aumentar una tasa de creación de fotogramas clave para obtener precisión de visión por ordenador aumentada (por ejemplo, al construir un mapa o escena usando mapeo visual). Además, el sistema de Mapeo y Localización también puede elegir un algoritmo/enfoque diferente con base en la cantidad de desorden en la escena. En algunas realizaciones, por ejemplo, el sistema podría usar líneas, bordes, y características basadas en rectángulos o características basadas en puntos con base en la cantidad de desorden.

En algunas realizaciones, un entorno ordenado puede ser escaso en características, debido al predominio de espacios abiertos y falta de objetos detectables dentro de la escena. De este modo, en algunas realizaciones, la CALMT puede por lo tanto optimizar los algoritmos de mapeo y localización para usar características de línea, puntos de fuga, y rectángulos. En algunas realizaciones, debido a la falta de objetos dentro de una escena, el algoritmo de mapeo y localización puede reducir una tasa de fotogramas clave para ahorrar potencia o conservar recursos.

En algunas realizaciones, una CALMT usada con mapeo visual, la CALMT puede determinar que el dispositivo móvil está en una ubicación con restricciones de mapeo. Por ejemplo, un museo puede no permitir el mapeo visual mientras está en el museo. En algunas realizaciones, la CALMT puede desactivar el mapeo visual tras determinar que el entorno del teléfono móvil (por ejemplo, contexto) es un museo con restricciones en mapeo y rastreo.

En una realización, un número de parámetros de mapeo, localización y rastreo pueden basarse en una determinación de un contexto de ubicación interior. Por ejemplo, con base en el conocimiento de que el dispositivo está en interiores con base el contexto de usuario, se pueden elegir apropiadamente parámetros de mapeo, localización y rastreo. En algunas realizaciones, por ejemplo, tales algoritmos o tareas pueden aprovechar las suposiciones del mundo de Manhattan para ubicaciones de oficinas, conocimiento previo de objeto y tipos de objetos en el entorno (por ejemplo, ubicaciones de oficinas pueden contener ordenadores, ordenadores portátiles, monitores, archivadores, máquinas de fax, etc. mientras que los entornos de vivienda pueden contener objetos tales como licuadoras, microondas, televisores, consolas de juego, sofás, camas, etc.), dimensiones de escena interior limitadas, o modelar un mapa en términos de superficies de suelo, pared y techo.

En algunas realizaciones, las dimensiones de escena interior limitadas optimizan el mapeo visual estableciendo límites a la estructura del mapa. En algunas realizaciones, especificar dimensiones de escena interior limitadas es útil para restringir un modelo o mapa a dimensiones que se calculan y actualizan más rápidamente que si no se conociera ningún conocimiento sobre las dimensiones. Por ejemplo, un techo y paredes de 7 a 10 pies pueden ser más probables cuando están en interiores. En algunas realizaciones, por ejemplo, para un contexto exterior, los límites en el mapa pueden ser potencialmente ilimitados.

En algunas realizaciones, los entornos interiores tienen rectángulos regulares que están alineados con el sistema de coordenadas y esta información puede usarse como modelo previo al algoritmo de mapeo. En algunas realizaciones, similar al uso de restricciones interiores limitadas anteriormente, un sistema de coordenadas de rectángulo alineado optimiza el mapeo visual al sistema de coordenadas de rectángulo alineado por lo que el sistema de mapeo no tiene que intentar o probar otros sistemas de coordenadas antes de determinar una configuración más precisa. En algunas realizaciones, al determinar primero un contexto interior (por ejemplo, recibir contexto desde el módulo de contexto, o leer datos de sensor/aplicación para determinar contexto), la CALMT puede realizar mapeo, localización, y rastreo visuales con el sistema de coordenadas más efectivo para usar en escenas interiores.

En algunas realizaciones, un parámetro de visión por ordenador también puede especificar el uso de objetos interiores predeterminados y estructuras interiores para usarse en visión por ordenador (por ejemplo, mapeo visual). Por ejemplo, se pueden usar objetos comunes de interior tales como puertas, perillas, escritorios, tazas, un ordenador, etc. para estimar de manera más eficiente la pose y ubicación de la vista de cámara a partir de imágenes capturadas.

En algunas realizaciones, las estructuras interiores comunes son paredes, techos, puertas, ventanas, etc. En algunas realizaciones, un problema en visión por ordenador es recuperar la estructura de una escena y estimar una pose y ubicación del punto de vista de cámara. En algunas realizaciones, un algoritmo de estructura a partir de movimiento (SFM) intenta representar la estructura de una escena como un conjunto de puntos 3D. Sin embargo, las representaciones basadas en puntos a menudo son insuficientes para una visión por ordenador robusta debido a que las representaciones basadas en puntos 3D pueden no proporcionar inherentemente ninguna información semántica. En algunas realizaciones, al configurar la visión por ordenador para reconocer más fácilmente estructuras y objetos interiores comunes, es más probable que se modelen con precisión los objetos interiores y una escena o mapa completo. Por ejemplo, al esperar uno o más objetos o estructuras interiores predeterminados en una escena, la visión por ordenador puede buscar propiedades asociadas con los objetos o estructuras. En algunas realizaciones, una vez que se detecta un objeto o estructura predeterminado, la información semántica del objeto se puede usar para modelar la interacción entre la vista de cámara y el objeto, así como el objeto y la escena circundante.

En algunas realizaciones, el contexto interior puede ser beneficioso para tareas de localización. Por ejemplo, si se conoce el tipo de la ubicación interior, la CALMT puede determinar si es más probable que la ubicación contenga una cantidad alta o baja de textura. Tal información se puede usar para elegir el enfoque de localización y si van a ser usadas soluciones "basadas en puntos", "basadas en líneas", "basadas en bordes" o "basadas en rectángulos".

En otra realización, si se conoce que la ubicación son estructuras tales como escenas arquitectónicas, tal información se puede usar para elegir una o más cámaras entre la pluralidad de cámaras que son más útiles para la tarea de localización. Por ejemplo, si se conoce que el techo contiene información repetida, la cámara que apunta hacia arriba (hacia el techo) puede no proporcionar mucha información útil y esta cámara podría apagarse.

En una realización, un número de parámetros de visión por ordenador pueden basarse en una determinación de un contexto exterior. Por ejemplo, con base en una determinación exterior, los parámetros de visión por ordenador pueden configurar la visión para usar uno o más de: un modelo panorámico o rastreador, modelado dinámico del mundo, características estructurales exteriores predeterminadas, características distantes, o imágenes desde una cámara orientada al suelo.

En algunas realizaciones, para escenas exteriores que contienen características distantes (es decir, a lo lejos), optimizar la visión por ordenador esperando características distantes puede ser beneficioso para la determinación y rastreo de orientación. La CALMT puede usar características de línea de horizonte para la determinación de rumbo y la línea de horizonte puede ayudar a calibrar la alineación de sensor-cámara.

En algunas realizaciones, los entornos exteriores a menudo carecen de características estructurales hechas por el hombre tales como objetos interiores, conformaciones rectilíneas prominentes, o líneas prominentes. En algunas realizaciones, la CALMT puede optimizar la visión por ordenador para priorizar puntos o características 3D en lugar de intentar buscar o procesar una escena basada en objetos interiores, conformaciones rectilíneas o líneas prominentes.

En algunas realizaciones, las escenas exteriores contienen características distantes (es decir, a lo lejos). En algunas realizaciones, optimizar la visión por ordenador esperando características distantes puede ser beneficioso para la determinación y rastreo de orientación. Por ejemplo, la CALMT puede usar características de línea de horizonte para determinación de rumbo y la línea de horizonte puede ayudar a calibrar la alineación de sensor-cámara.

En algunas realizaciones, los parámetros de visión por ordenador relacionados con contexto exterior también pueden evitar o deshabilitar la recolección de datos desde la cámara que apunta hacia arriba hacia el cielo. Además, en algunas realizaciones, mientras está en una ciudad, el mapeo puede ser más eficiente a varios pies sobre el suelo (debido a los objetos dinámicos) o cuando la cámara se apunta hacia el suelo. En algunas realizaciones, la CALMT puede usar ubicación, y dirección de visualización con respecto a gravedad para determinar si una escena a la vista es viable para mapear con base en una o más vistas/sensores de cámara.

Las enseñanzas en este documento pueden incorporarse en (por ejemplo, implementarse dentro de o realizarse mediante) una variedad de aparatos (por ejemplo, dispositivos). Por ejemplo, uno o más aspectos enseñados en este documento pueden incorporarse en un teléfono (por ejemplo, un teléfono celular), un asistente de datos personales ("PDA"), una tableta, un ordenador móvil, un ordenador portátil, una tableta, un dispositivo de entretenimiento (por ejemplo, un dispositivo de música o vídeo), unos cascos (por ejemplo, auriculares, una pieza auricular, etc.), un dispositivo médico (por ejemplo, un sensor biométrico, un monitor de frecuencia cardíaca, un podómetro, un dispositivo EKG, etc.), un dispositivo de E/S de usuario, un ordenador, un servidor, un dispositivo de punto de venta, un dispositivo de entretenimiento, un decodificador, o cualquier otro dispositivo adecuado. Estos dispositivos pueden tener diferentes requisitos de potencia y datos y pueden dar como resultado diferentes perfiles de potencia generados para cada función o conjunto de características.

En algunos aspectos un dispositivo inalámbrico puede comprender un dispositivo de acceso (por ejemplo, un punto de acceso Wi-Fi) para un sistema de comunicación. Tal dispositivo de acceso puede proporcionar, por ejemplo, conectividad a otra red a través del transceptor 140 (por ejemplo, una red de área amplia tal como el Internet o una

red celular) a través de un enlace de comunicación por cable o inalámbrico. Por consiguiente, el dispositivo de acceso puede permitir que otro dispositivo (por ejemplo, una estación Wi-Fi) acceda a la otra red o alguna otra funcionalidad. Además, debe apreciarse que uno o ambos de los dispositivos pueden ser portátiles o, en algunos casos, relativamente no portátiles.

Los expertos en la técnica entenderían que la información y señales pueden representarse usando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos, y chips a los que se puede hacer referencia a lo largo de la descripción anterior pueden representarse mediante voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos, o cualquier combinación de los mismos.

Los expertos apreciarían además que los diversos bloques lógicos, módulos, motores, circuitos, y etapas de algoritmo ilustrativos descritos en relación con las realizaciones divulgadas en este documento pueden implementarse como hardware electrónico, software de ordenador, o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, se han descrito anteriormente diversos componentes, bloques, módulos, motores, circuitos, y etapas ilustrativos en general en términos de su funcionalidad. Si tal funcionalidad se implementa como hardware o software depende de la aplicación particular y de las restricciones de diseño impuestas en el sistema global. Las personas experimentadas pueden implementar la funcionalidad descrita de formas variables para cada aplicación particular, pero tales decisiones de implementación no deben interpretarse como que causan una desviación del alcance de la presente divulgación.

Los diversos bloques lógicos, módulos, y circuitos ilustrativos descritos en relación con las realizaciones divulgadas en este documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), un arreglo de puerta programable en campo (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, puerta discreta o lógica de transistor, componentes de hardware discretos, o cualquier combinación de los mismos diseñados para realizar las funciones descritas en este documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero en la alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador, o máquina de estados convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores en conjunto con un núcleo de DSP, o cualquier otra de tal configuración.

Las etapas de un método o algoritmo descrito en relación con las realizaciones divulgadas en este documento pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador, o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, disquete duro, un disquete extraíble, una CD-ROM, o cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento de ejemplo está acoplado al procesador de tal manera que el procesador pueda leer información desde, y escribir información a, el medio de almacenamiento. En la alternativa, el medio de almacenamiento puede ser integral al procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un terminal de usuario. En la alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

En una o más realizaciones de ejemplo (por ejemplo, CALMT), las funciones o módulos descritos pueden implementarse en hardware (por ejemplo, hardware 162), software (por ejemplo, software 165), firmware (por ejemplo, firmware 163), o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software como un producto de programa de ordenador, las funciones o módulos pueden almacenarse en o transmitirse como una o más instrucciones o código en un medio no transitorio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador pueden incluir tanto medios de almacenamiento de ordenador como medios de comunicación incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa de ordenador desde un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder por un ordenador. A modo de ejemplo, y sin limitación, tales medios no transitorios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento en disquete óptico, almacenamiento en disquete magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para portar o almacenar código de programa deseado en la forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se puede acceder mediante un ordenador. También, cualquier conexión se denomina propiamente un medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, servidor, u otra fuente remota usando un cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, línea de suscriptor digital (DSL), o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio, y microondas, luego se incluyen en la definición de medio el cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, DSL, o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio, y microondas. Disquete y disco, como se usan en este documento, incluyen disco compacto (CD), disco láser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disquete flexible y disco blu-ray donde los disquetes usualmente reproducen datos magnéticamente, mientras que los discos reproducen datos ópticamente con láseres. Las combinaciones de lo anterior también deben incluirse dentro del alcance de medios no transitorios legibles por ordenador.

La descripción previa de las realizaciones divulgadas se proporciona para permitir que cualquier persona experta en la técnica realice o use la presente invención. Diversas modificaciones a estas realizaciones dentro del alcance de las reivindicaciones anexas serán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica.

## REIVINDICACIONES

1. Un método implementado por ordenador para realizar una tarea de visión por ordenador, comprendiendo el método:
  - 5 inferir (305) un contexto de un usuario o dispositivo, en donde el contexto comprende uno o más de: movimiento, actividad, entorno o ubicación, en donde la inferencia de un contexto comprende además leer datos de sensor para inferir el contexto del usuario o el dispositivo, en donde los datos de sensor incluyen datos de un sensor (140) de dispositivo acelerómetro y/o un sensor (145) de dispositivo giroscopio;
  - 10 configurar (310) una tarea de visión por ordenador de acuerdo con el contexto inferido, en donde configurar la tarea de visión por ordenador comprende adaptar el número y tipo de características de imagen utilizadas en la tarea de visión por ordenador con base en el contexto inferido; y
  - 15 realizar (315) la tarea de visión por ordenador, en donde la tarea de visión por ordenador comprende al menos uno de:
    - a) un mapeo basado en visión por ordenador de un entorno del dispositivo utilizando el número y tipo de características de imagen adaptadas con base en el contexto inferido,
    - 20 b) una localización basada en visión por ordenador del dispositivo o un objeto dentro del entorno del dispositivo utilizando el número y tipo de características de imagen adaptadas con base en el contexto inferido, o
    - c) un rastreo basado en visión por ordenador del dispositivo dentro del entorno del dispositivo utilizando el número y tipo de características de imagen adaptadas con base en el contexto inferido.
  - 25 2. El método de la reivindicación 1, en donde el contexto inferido comprende uno o más de:
    - a) un movimiento seleccionado a partir de una pluralidad de categorías de movimiento,
    - 30 b) una actividad seleccionada a partir de una pluralidad de categorías de actividad,
    - c) un entorno seleccionado a partir de una pluralidad de categorías de entorno, o
    - d) una ubicación seleccionada a partir de una pluralidad de categorías de ubicación.
  - 35 3. El método implementado por ordenador de la reivindicación 1, en donde los datos de sensor incluyen además datos de uno o más de:
    - un sensor (166) Bluetooth,
    - 40 un micrófono (165),
    - una cámara (170),
    - 45 un sensor (160) de posicionamiento global,
    - WiFi (111),
    - un sensor (167) de proximidad,
    - 50 un sensor (151) de temperatura,
    - un sensor (155) barométrico,
    - 55 un sensor (135) de luz ambiental,
    - un sensor (152) de color rojo-verde-azul,
    - un sensor (153) ultravioleta, UV,
    - 60 un sensor UV-A,
    - un sensor UV-B,
    - 65 un sensor de huellas dactilares,

- un sensor táctil,  
una brújula, o
- 5 un magnetómetro (150).
4. El método implementado por ordenador de la reivindicación 1, en donde la inferencia de un contexto comprende además leer datos de aplicación para inferir el contexto del usuario o del dispositivo, en donde los datos de aplicación son desde uno o más de:
- 10 un calendario,  
geoetiquetado,
- 15 datos de redes sociales,  
una batería, o  
una hora del día.
- 20 5. El método implementado por ordenador de la reivindicación 1, en donde la configuración de la localización, mapeo o rastreo basados en visión por ordenador incluye además uno o más de:
- 25 seleccionar parámetros de un algoritmo asociado con la tarea,  
seleccionar un modelo anterior como entradas para el algoritmo asociado con la tarea, o  
seleccionar un enfoque para resolver el problema basado en constantes ambientales.
- 30 6. El método implementado por ordenador de la reivindicación 5, en donde la configuración de la localización, mapeo o rastreo basados en visión por ordenador incluye además uno o más de:
- 35 usar métodos basados en bordes,  
usar métodos basados en puntos, o  
usar métodos basados en rectángulos.
- 40 7. El método implementado por ordenador de la reivindicación 1, en donde el contexto es un contexto interior y la localización, mapeo o rastreo basados en visión por ordenador usa información asociada con el contexto interior para modificar la configuración de localización, mapeo o rastreo basados en visión por ordenador para usar con uno o más de:
- 45 un sistema de coordenadas rectangular alineado,  
dimensiones de escena interior limitadas,  
objetos predeterminados, o
- 50 características estructurales interiores.
8. El método implementado por ordenador de la reivindicación 1, en donde el contexto es un contexto exterior y la localización, mapeo o rastreo basados en visión por ordenador usa información asociada con el contexto exterior para modificar la configuración de localización, mapeo o rastreo basados en visión por ordenador para usar con uno o más de:
- 55 modelado dinámico del mundo,  
características estructurales exteriores predeterminadas,
- 60 características distantes,  
un modelo panorámico o rastreador, o
- 65 imágenes desde una cámara orientada al suelo.

9. El método implementado por ordenador de la reivindicación 1, en donde se determina además que el contexto es un contexto desordenado y la localización, mapeo o rastreo basados en visión por ordenador usa información asociada con el contexto desordenado para modificar la configuración de localización, mapeo o rastreo basados en visión por ordenador para usar con uno o más de:
- 5 cálculos de puntos de características, o
- 10 aumentar una tasa de creación de fotogramas clave para aumentar una precisión de visión por ordenador.
10. El método implementado por ordenador de la reivindicación 1, en donde se determina además que el contexto es un contexto ordenado y la localización, mapeo o rastreo basados en visión por ordenador usa información asociada con el contexto ordenado para modificar la configuración de localización, mapeo o rastreo basados en visión por ordenador para usar con uno o más de:
- 15 disminuir una tasa de fotogramas clave, o
- usar una o más características de: líneas, puntos de fuga, o rectángulos.
11. El método implementado por ordenador de la reivindicación 1, en donde:
- 20 cuando se determina además que el contexto es un contexto excitado, la localización, mapeo o rastreo basados en visión por ordenador aumentan un número de características rastreadas, y
- 25 cuando el contexto es un contexto no excitado, la localización, mapeo o rastreo basados en visión por ordenador disminuyen el número de características rastreadas.
12. El método implementado por ordenador de la reivindicación 1, en donde se determina además que el contexto es un contexto dinámico, y
- 30 i) el método comprende además retrasar mapeo, localización, o rastreo visuales, o
- ii) la localización, mapeo o rastreo basados en visión por ordenador usa información asociada con el contexto dinámico para modificar la configuración de localización, mapeo o rastreo basados en visión por ordenador para usar con uno o más de:
- 35 retrasar realización de la localización, mapeo o rastreo basados en visión por ordenador hasta que se determine que el contexto es estático, o
- 40 seleccionar uno de una pluralidad de sensores de cámara para capturar una porción estática del entorno dinámico y realizar visión por ordenador usando el sensor de cámara seleccionado.
13. El método implementado por ordenador de la reivindicación 1, en donde el contexto es una combinación de dos o más de:
- 45 un contexto de ubicación,
- un contexto de entorno,
- un contexto de actividad, o
- 50 un contexto de movimiento.
14. El método implementado por ordenador de la reivindicación 1, que comprende además:
- 55 proporcionar, para la tarea de visión por ordenador, una dirección de cámara sugerida o punto de vista basado en el contexto inferido.
15. Un aparato para realizar una tarea de visión por ordenador, comprendiendo el aparato:
- 60 medios para inferir (305) un contexto de un usuario o dispositivo, en donde el contexto comprende uno o más de: movimiento, actividad, entorno o ubicación, en donde los medios para inferir un contexto comprenden además medios para leer datos de sensores para inferir el contexto del usuario o el dispositivo, en donde los datos de sensor incluyen datos desde un sensor (140) de dispositivo acelerómetro y/o un sensor (145) de dispositivo giroscopio;

medios para configurar (310) una tarea de visión por ordenador de acuerdo con el contexto inferido, en donde configurar la tarea de visión por ordenador comprende adaptar un número y tipo de características de imagen utilizadas en la tarea de visión por ordenador con base en el contexto inferido; y

5 medios para realizar (315) la tarea de visión por ordenador, en donde la tarea de visión por ordenador comprende al menos uno de:

a) un mapeo basado en visión por ordenador de un entorno del dispositivo utilizando el número y tipo de características de imagen adaptadas con base en el contexto inferido,

10 b) una localización basada en visión por ordenador del dispositivo o de un objeto dentro del entorno del dispositivo utilizando el número y tipo de características de imagen adaptadas con base en el contexto inferido, o

15 c) un rastreo basado en visión por ordenador del dispositivo dentro del entorno del dispositivo utilizando el número y tipo de características de imagen adaptadas con base en el contexto inferido.

16. El aparato de la reivindicación 15, que comprende además medios para retrasar la realización (315) del mapeo, localización, o rastreo basados en visión por ordenador cuando se determina un contexto dinámico.

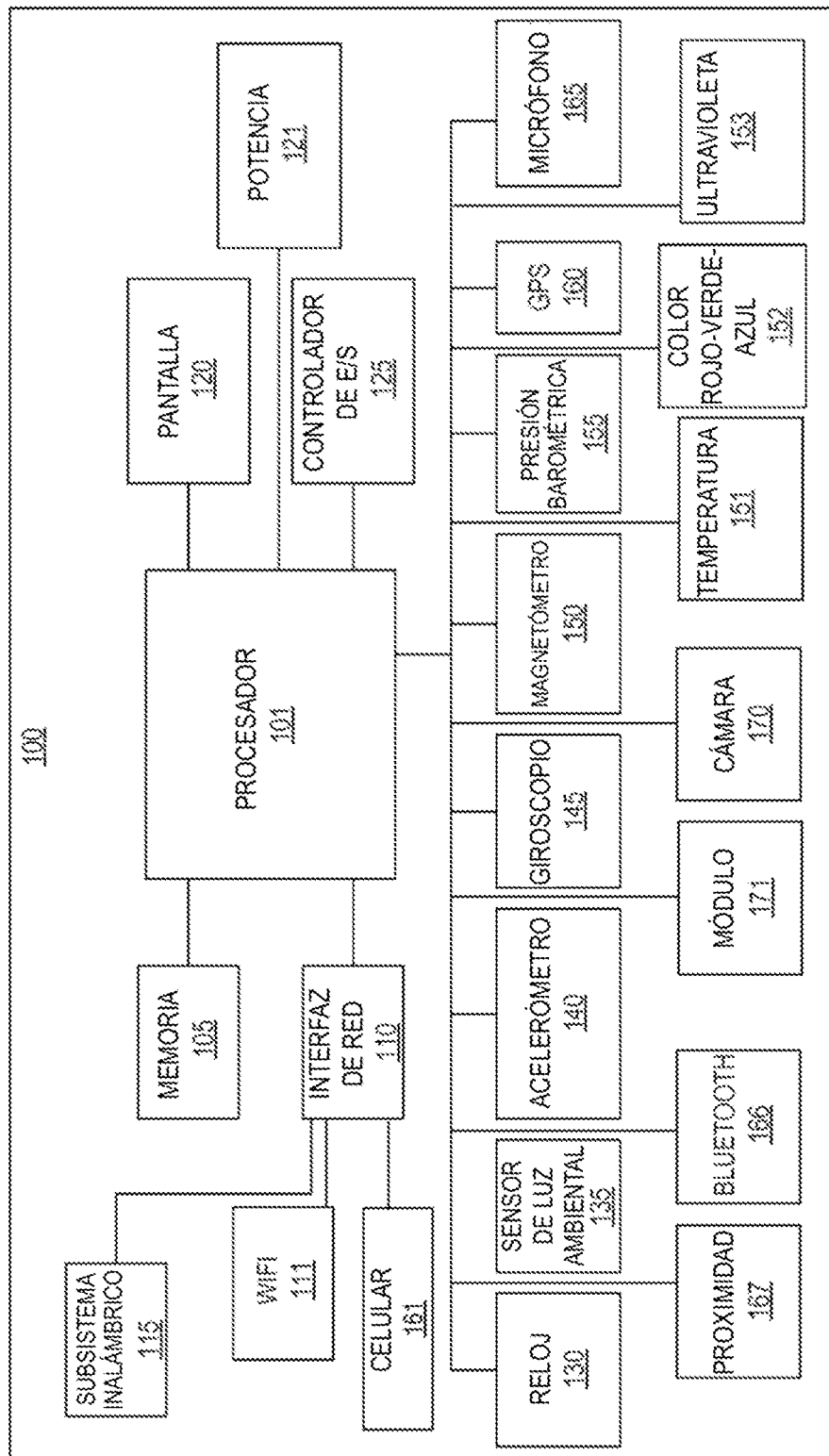


FIG. 1



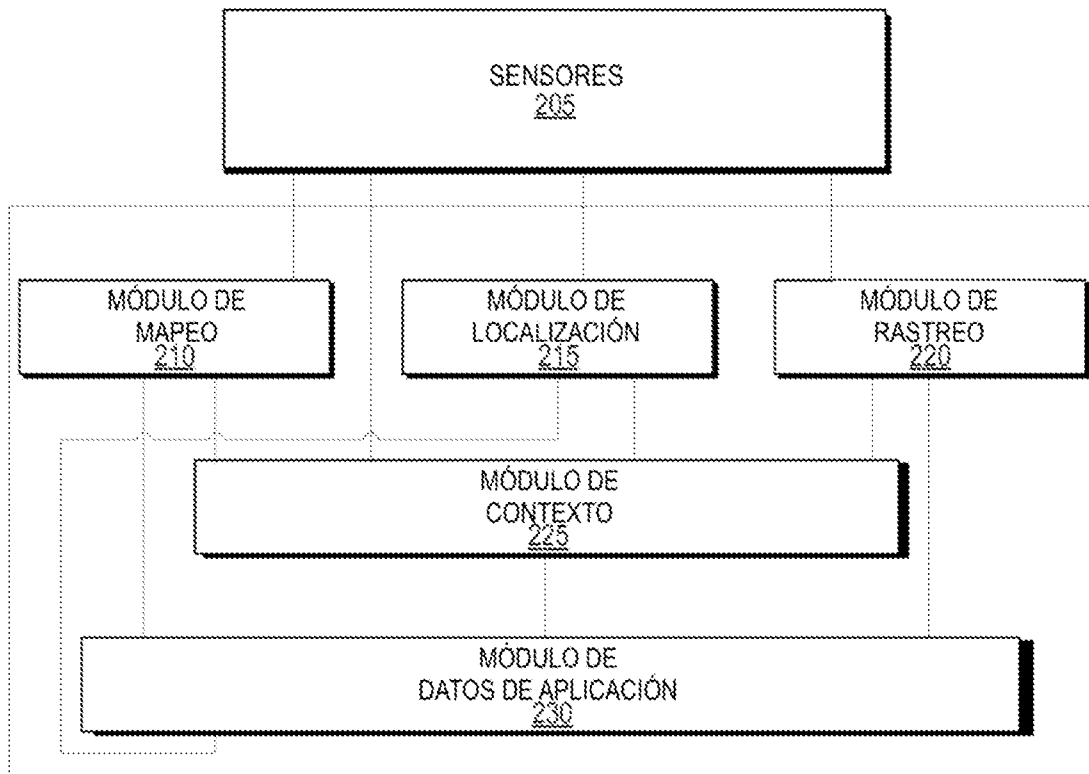
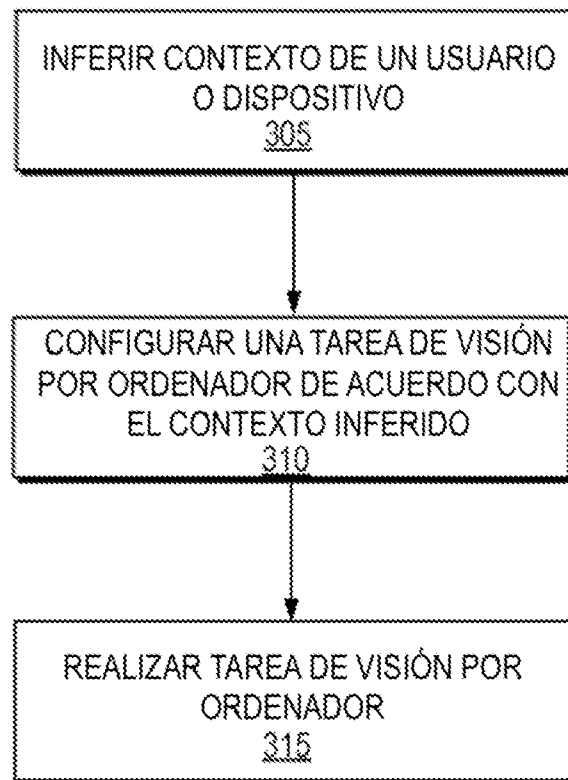


FIG. 2



**FIG. 3**