

DETERMINACION DE PROXIMIDAD A UN LUGAR

ANTECEDENTES

5 Muchos usuarios de dispositivo móvil desean conocer su ubicación con relación a un lugar. Por ejemplo, el usuario puede desear direcciones para llegar de su ubicación actual a una ubicación específica dentro del lugar. Técnicas existentes tienden a dar resultados erróneos cuando la ubicación del usuario está en la proximidad más cercana al lugar. Por
10 ejemplo, las técnicas pueden indicar que el usuario está dentro del lugar cuando está actualmente afuera.

BREVE DESCRIPCION DE LA INVENCION

15 Las implementaciones descritas se refieren a la ubicación de un dispositivo móvil. Una implementación puede acceder a los datos de estudio almacenados que se refieren a un lugar. Los datos de estudio almacenados pueden incluir datos internos desde adentro del lugar y datos externos desde afuera de lugar. La implementación puede obtener los
20 datos de detección actuales en una ubicación próxima al lugar. La implementación puede determinar si la ubicación está dentro del lugar o fuera del lugar al comparar los datos de estudio almacenados y los datos de detección actuales.

 El ejemplo enlistado anterior pretende proporcionar una breve
25 referencia para ayudar al lector y no pretende definir el alcance de los

conceptos aquí descritos.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

5 Los dibujos acompañantes ilustran implementaciones de los
conceptos mencionados en la presente solicitud. Características de las
implementaciones ilustradas pueden entenderse más fácilmente por
referencia de la siguiente descripción tomada en conjunto con los dibujos
acompañantes. Números de referencia similares en los varios dibujos se
10 utilizan cuando sea posible para indicar elementos similares. Además, los
números de extremo izquierdo de cada número de referencia conllevan a la
figura y a la discusión asociada en donde el número de referencia se
introduce primero.

 Las Figuras 1 y 2 muestran un escenario ilustrativo o ambiente en el
15 cual los presentes conceptos de ubicación de dispositivo móvil pueden
emplearse de acuerdo con algunas implementaciones.

 La Figura 3 muestra un diagrama de ubicación de lugar ilustrativo de
acuerdo con algunas implementaciones.

 La Figura 4 muestra un plan de sondeo de lugar ilustrativo de
20 acuerdo con algunas implementaciones.

 La Figura 5 muestra un sistema de ubicación de lugar ilustrativo de
acuerdo con algunas implementaciones.

 Las Figuras 6 y 7 son cuadros de flujo de ejemplos de métodos de
ubicación de dispositivo móvil de acuerdo con algunas implementaciones
25 de los presentes conceptos.

DESCRIPCION DETALLADA

Vista general

Muchos usuarios han llegado a depender de sus dispositivos móviles para decirles en donde están y/o para guiarlos a su destino deseado (y/o para otros usos). En muchos casos un destino deseado puede ser un lugar o dentro de un lugar. "Lugar" puede referirse a una construcción, tal como a un centro comercial, centros de convenciones, un edificio de oficinas, o un sistema de túneles, tal como un subterráneo o un sistema de drenaje, entre otros. Considerado ampliamente, el presente concepto puede aplicarse a cualquier área bien definida que puede examinarse adentro y afuera. En casos en donde el usuario está próximo a un lugar, múltiples tecnologías de procesamiento pueden utilizarse para identificar ubicación. Incluso si se determina la ubicación con un alto grado de precisión, esto puede en algunos casos ser difícil al determinar si el usuario está dentro o fuera del lugar. Por ejemplo, afuera en las áreas abiertas, el dispositivo móvil puede utilizar una tecnología de posicionamiento absoluta, tal como un sistema de posicionamiento global (GPS) (u otro sistema de satélite de navegación global) para determinar la ubicación del usuario. Alternativa o adicionalmente, varias tecnologías de posicionamiento relativas pueden emplearse, tal como triangulación de torre celular, triangulación de punto de acceso inalámbrico, etc. Las características o estructuras artificiales pueden hacer inoperable el GPS y aumentar la dependencia en las tecnologías de posicionamiento relativos.

En muchos casos, una o más de las tecnologías de posicionamiento

pueden utilizarse para determinar la ubicación del usuario dentro de unos pocos centímetros o decenas de centímetros. En muchas circunstancias, tal precisión es suficiente para proporcionar información útil al usuario. Por ejemplo, si el dispositivo móvil indica que el usuario está en un atrio de centro comercial y la ubicación real del usuario está actualmente a pocos centímetros más allá del atrio, la experiencia de usuario puede ser relativamente afectada. Sin embargo, en algunas circunstancias, tal precisión puede dirigir a anomalías que pueden ser muy insatisfactorias para el usuario. Por ejemplo, si el dispositivo móvil indica que el usuario está dentro de un lugar cuando está actualmente sólo afuera del lugar a lo largo de una pared sin entrada, el usuario puede estar muy insatisfecho (por ejemplo, el dispositivo móvil puede indicar que el usuario está en la ubicación deseada cuando está físicamente afuera de la ubicación o viceversa). Los presentes conceptos pueden dirigir a tales situaciones al comparar la información de ubicación muestreada por el dispositivo móvil para la información de ubicación almacenada que se refiere al lugar. Estos conceptos pueden utilizar esta comparación para distinguir las instancias en donde el usuario sólo está afuera del lugar de aquellos en donde el usuario está adentro del lugar.

Para propósitos de explicación, considerar introductorio las Figuras 1-2 de un ambiente 100 en el cual los presentes conceptos pueden emplearse. La Figura 1 muestra una vista en perspectiva del ambiente 100. La Figura 2 muestra una vista plana al nivel del suelo de algunos de los elementos mostrados en la Figura 1. En este ejemplo, asumir para propósitos de explicación que un usuario 102 está caminando de norte a

sur utilizando su dispositivo móvil 104 para guiarlo a su destino deseado. (Observar que el dispositivo móvil es difícil de visualizar en la escala de los dibujos). En este caso, el destino deseado es la Suite 1C en el lugar 106. En este ejemplo, el lugar es un edificio de oficinas, pero por supuesto, la explicación puede explicarse a otros lugares.

En este caso, el usuario 102 está caminando de norte a sur a lo largo de la próxima acera al lugar 106 y está a la derecha fuera del destino deseado de la Suite 1C en la ubicación 108. De hecho, el usuario puede estar dentro del margen de error para las técnicas de ubicación disponibles como se representó por el radio r en la Figura 2. Como tal, algunas técnicas pueden no identificar al usuario que está en la Suite 1C. Dado que el usuario está próximo del norte, el usuario no ha visto la entrada 202 que mira al sur. De esa forma, si el usuario es dependiente de la guía del dispositivo móvil 104 para llegar a la Suite 1C, el usuario puede estar muy decepcionado si las instrucciones indican incorrectamente que el usuario está en su destino deseado. En vez de eso, las presentes técnicas pueden determinar que el usuario está fuera del lugar. Basándose en esta información, el dispositivo móvil puede proporcionar direcciones indicadas por la línea punteada 204 para guiar al usuario al lugar a través de la entrada 202 y finalmente a la Suite 1C.

Los presentes conceptos pueden utilizar varias técnicas de comparación para determinar si el usuario está dentro o fuera del lugar 106 en ejemplo ilustrado en las Figuras 1-2. Una técnica de comparación puede implicar obtener los datos de estudio almacenados que se refieren al lugar 106. Los datos de estudio almacenados pueden incluir los datos de

posición relativos que incluyen datos internos desde adentro del lugar y los datos externos desde afuera del lugar. Por ejemplo, observar que la Figura 2 muestra ocho puntos de acceso inalámbricos (AP) 206(1)-206(8) en el primer piso del lugar 106 y un punto de acceso inalámbrico adicional 206(9) en un edificio adyacente. Observar además que aunque no se muestra, el lugar 106 probablemente incluye puntos de acceso inalámbricos adicionales en los pisos superiores. De esa forma, el destino de los puntos de acceso inalámbricos dentro del lugar puede ser mayor que el destino fuera de lugar. Los datos de estudio almacenados podrían indicar el número y ubicación de puntos de acceso inalámbricos 206(1)-206(9) que se detectaron en ubicaciones específicas dentro del hogar 106 y fuera del lugar 106. Desde una perspectiva, los datos de estudio pueden estar a través de cómo una huella dactilar examinada del lugar (o una porción del lugar). Asumir para propósitos de explicación, que los datos de estudio almacenados indican que los puntos de acceso inalámbricos 206(1)-206(8) se detectaron desde adentro del lugar y se indicaron como estando dentro del lugar. Mientras el sondeo en la calle entre los dos edificios (por ejemplo, próximo a la ubicación 108) detectó únicamente los puntos de acceso inalámbricos 206(6), 206(7) y 206(9). Entre otros factores, tal escenario puede causarse por la alta atenuación causada por las paredes exteriores del lugar 106 para las señales que pasan desde adentro del lugar hacia afuera. (Una técnica de sondeo ilustrativa se describe en más detalle a continuación con relación a la Figura 4).

El dispositivo móvil 104 puede detectar la información de ubicación relativa, tal como puntos de acceso inalámbricos a medida que el usuario

camina. Asumir en la ubicación 108 que el dispositivo móvil detecta puntos de acceso inalámbricos 206(6) y 206(9). Desde una perspectiva, esta información puede ser considerada como la huella dactilar detectada del dispositivo móvil. Desde que el dispositivo móvil detecta puntos de acceso inalámbricos que los datos de estudio almacenados indican que están en el lugar 106 (por ejemplo, punto de acceso inalámbrico 206(6)), las técnicas previas pueden indicar que el usuario está en el lugar. Las presentes técnicas pueden utilizar los datos de estudio internos y externos como un filtro para evitar tales resultados erróneos. Por ejemplo, los datos de estudio indican puntos de acceso inalámbricos 206(1)-206(8) que se detectaron dentro del lugar mientras que únicamente los puntos de acceso inalámbricos 206(6), 206(7), y 206(9) se detectaron o detectaron fuera del lugar.

De esa forma, algunas implementaciones pueden estipular que el dispositivo móvil 104 ha detectado más puntos de acceso inalámbricos 206 que pueden detectarse afuera (por ejemplo, en el caso en los datos de estudio externos) para el dispositivo móvil al considerarse como estando dentro del lugar. Dicho de otra forma, para la ubicación del dispositivo móvil al considerarse que está dentro del lugar, el dispositivo móvil ha detectado más de los puntos de acceso que pueden detectarse desde afuera hacia el lugar como parte de los datos de estudio. Por lo tanto, en este ejemplo, el dispositivo móvil tiene que detectar más de tres puntos de acceso inalámbricos 206(1)-206(9) para determinar estar dentro del lugar. La detección de tres o menos de tres puede tratarse como una indicación que el dispositivo móvil está afuera de lugar. De esa forma, incluso aunque

el dispositivo móvil detecta puntos de acceso inalámbricos 206(6) y 206(9) en la ubicación 108, esta implementación puede determinar que la ubicación 108 está afuera del lugar 106.

Dicho de otra forma, la detección de señales desde adentro del lugar 106, puede ser indicativa ya que el dispositivo móvil 104 está próximo al lugar 106, pero no indicativo de manera conclusiva ya que el dispositivo está en el lugar. De esa forma, las asignaciones u otras instrucciones pueden proporcionarse a otro usuario para ayudar al usuario a llegar al lugar (por ejemplo, a lo largo de la trayectoria 204) para alcanzar su destino deseado de la Suite 1C. Para bien de comparación, a medida que el usuario sigue el camino 204 a la ubicación 206 dentro del lugar, el dispositivo móvil podría detectar los puntos de acceso inalámbricos 206(1), 206(2), 206(5), 206(7), y 206(8), por ejemplo. En este caso, el dispositivo móvil detectó cinco puntos de acceso inalámbricos que se refieren al lugar 106. Desde que los cinco puntos de acceso son mayores que los tres puntos de acceso que los datos de estudio detectados fuera del lugar, el dispositivo móvil puede determinarse que está dentro del lugar en la ubicación 210.

En resumen, la discusión anterior proporciona un ejemplo de cómo los presentes conceptos pueden comparar los datos de detección de un dispositivo móvil para los datos de estudio desde adentro y afuera de un lugar para determinar si el dispositivo móvil está dentro o fuera del lugar. Visto desde una perspectiva, el dispositivo móvil puede detectar una huella dactilar en la ubicación próxima a un lugar. La huella dactilar detectada puede compararse para examinar las huellas dactilares desde adentro y

afuera del lugar para determinar si la ubicación de esta dentro o fuera del lugar.

La Figura 3 muestra un diagrama 300 que ilustra cómo algunas de las presentes técnicas pueden distinguir si el usuario está dentro o fuera de un lugar dado. La Figura 3 se refieren a dos lugares: lugar A y lugar B y un espacio exterior C entre los dos lugares. El grupo A puede representar un modelo interior para el lugar A como se indica en 302. El modelo interior del lugar A puede incluir los puntos de acceso (y/u otros datos RF) que el estudio ha detectado dentro del lugar A. Similarmente, el grupo B puede representar un modelo interior para el lugar B como se indicó en 304. El modelo interior del lugar B puede incluir los puntos de acceso (y/u otros datos RF) que el estudio detectó dentro del lugar B. El grupo C puede representar un modelo exterior en 306. El modelo exterior puede incluir puntos de acceso (y/u otros datos RF) que el estudio detectó fuera del lugar A y lugar B. De interés particular para esta discusión es la intersección del grupo A y el grupo C indicado en 308. Esta intersección puede representar puntos de acceso que los datos de estudio indican como detectables tanto dentro del lugar A como afuera del lugar A. Previamente, el modelo exterior puede utilizarse como un filtro de paso alto para validar un resultado de detección del lugar en una instancia subsecuente, tal como detectado por un dispositivo móvil. En algunas implementaciones de este filtro, para un dispositivo subsecuente al considerarse al estar dentro del lugar A, el número de puntos de acceso detectados por el dispositivo móvil debe exceder el número de puntos de acceso que se refieren al lugar A detectado en el modelo exterior. Si el resultado de detección de lugar falla

la validación, el dispositivo móvil muy probablemente estaría fuera de lugar.

Más específicamente, en una implementación como se explicó con relación al diagrama 300, deja que el conjunto A sea el grupo de puntos de acceso que pueden detectarse dentro del lugar A. Dejar que el grupo C sea el grupo de puntos de acceso que pueden detectarse afuera del lugar A (alrededor de las áreas exteriores alrededor del lugar A). Dejar que $A \cap C$ sea el grupo de puntos de acceso que pueden detectarse tanto dentro como fuera del lugar A. Dejar que F sea una huella dactilar de punto de acceso que consiste del ID de los puntos de acceso detectados.

Después la huella dactilar de punto de acceso f es la unión de tres subgrupos: (1) f_A consciente de puntos de acceso que están en el grupo A; (2) f_C consiste de puntos de accesos que están en el grupo C; (3) $f_{A \cap C}$ consiste de los puntos de acceso que están tanto en el grupo A como C. Esto puede observarse desde el grupo de relaciones ya que si una huella dactilar detectada f (por ejemplo, detectado por el dispositivo móvil) está desde adentro del lugar A, entonces el tamaño de f_A será mayor que el tamaño $f_{A \cap C}$; de otra forma, la huella dactilar f es muy probable que esté afuera del lugar A. En otras palabras, algunas implementaciones pueden utilizar el tamaño de $f_{A \cap C}$ como el umbral para determinar si la huella dactilar detectada f está dentro o fuera del lugar A.

En la discusión que sigue, la Figura 4 describe una técnica de estudio ilustrativa que puede proporcionar datos de estudio del lugar descritos anteriormente y la Figura 5 describe un sistema ilustrativo que puede incluir un dispositivo móvil similar al dispositivo móvil introducido

con relación a la Figura 1.

La Figura 4 ilustra un plan de estudio ilustrativo 402 asociado con un mapa del lugar 404 de un lugar 406. En este ejemplo, el lugar 406 es un centro comercial que incluye varias tiendas. Por supuesto, otros lugares
 5 pueden asignarse utilizando técnicas similares. Este mapa de lugar 404 puede incluir representaciones de varias tiendas (por ejemplo, S1, S2, S3, S4, S5, y S6). Los datos del sensor pueden obtenerse en puntos de estudio con relación a las tiendas y/o con relación al lugar que incluye las tiendas. La discusión a continuación describe puntos de estudio lógicos, pero otros
 10 tipos de puntos de estudio pueden utilizarse alternativa o adicionalmente para puntos de estudio lógicos. En la configuración ilustrada, el plan de estudios puede identificar varios puntos de estudio lógicos (LSP) (por ejemplo, LSP1, LSP2, LSP3, LSP4, LSP5, LSP6, LSP7, LSP8, LSP9, LSP10, LSP11, y/o LSP12). Observar que mientras todos los puntos
 15 biológicos están próximos al lugar en este ejemplo, los puntos de estudio lógicos LSP1-LSP8 están dentro del lugar y los puntos de estudio lógicos LSP9-LSP12 están fuera del lugar.

Puede proporcionarse un estudio con instrucciones que facilitan el movimiento de LSP a LSP en orden. A medida que el estudio viaja una
 20 trayectoria de LSP a LSP, las lecturas de sensor pueden adquirirse. Por ejemplo, una lectura de sensor (SR) puede adquirirse en los puntos SR1, SR2, SR3, ... SR21, SR22, ... SR43, ... SR51, SR52, ... SR61, SR62, SR63, ... SR70, ... SR80, SR81, SR82, ... SR91, SR92, SR93, ... SR101, SR102, SR103, SR104, y SR105). Esta técnica puede repetirse en pisos
 25 adicionales si está presente. Mientras que el LSP está predefinido, las

ubicaciones precisas del SR pueden no planearse previamente. Los SR son los lugares en donde las lecturas de sensor son tomadas. Las lecturas de sensor pueden adquirirse en algún índice de muestreo. A medida que un estudio pasa un punto de estudio lógico, una acción opcional (por ejemplo, golpe, presionar un botón, agitar) puede llevarse a cabo para registrar el estudio al LSP. Las lecturas de sensor pueden tomarse continuamente, después de un cierto conteo de pasos que se ha detectado. Después de que un cierto intervalo de tiempo ha pasado, y/o en otros tiempos. Además, las lecturas de sensor pueden registrarse constantemente a través del proceso o bajo diferentes condiciones. Por ejemplo, la frecuencia de lecturas de sensor puede ser el mismo tanto dentro como fuera, o la frecuencia puede ser diferente dentro que afuera, entre otras configuraciones.

Las lecturas de sensor pueden referirse a señales externas (por ejemplo, desde afuera del dispositivo de detección) y/o señales internas (por ejemplo, desde adentro del dispositivo de detección). Por ejemplo, las señales externas pueden incluir señales Wi-Fi y/o señales celulares, entre otros. Las señales internas pueden incluir señales de brújulas, magnetómetros, acelerómetro, giroscopios, barómetros, etc. en el dispositivo. En el ejemplo ilustrado, las lecturas de sensor pueden recuperarse de, por ejemplo, puntos de acceso Wi-Fi W1, W2, W3 o desde dispositivos celulares C1 y C2, entre otros. Un terreno verdadero (por ejemplo, latitud/longitud precisa) puede o no puede estar disponible para un punto de estudio lógico. Cuando un terreno verdadero está disponible, el mapa del lugar 404 puede unirse al plano de estudio 402 utilizando el

terreno verdadero asociado con el punto de estudio lógico.

Estas técnicas de estudio pueden contribuir para ubicar de manera precisa a los usuarios individuales (por ejemplo, sus dispositivos móviles) y para proporcionar mapas y/o direcciones, si se desea. Frecuentemente a los usuarios les gusta tener mapas para que sepan en donde están, para así saber en dónde han estado, así sabrán cómo llegar de donde están a donde quieren estar, y/o por otras razones. Por ejemplo, cuando en un centro comercial, a un comprador le puede gustar saber cómo llegar a una tienda de una tienda a otra. Similarmente, en un edificio de oficinas grande, una persona de sala de correo le gustaría saber cómo llegar al escritorio del empleado para ser capaz de entregar el correo. De la misma forma, en un laberinto de las tuberías de alcantarillas subterráneas, un trabajador puede desear conocer cómo llegar a una válvula de limpieza particular. Desafortunadamente, los mapas en las ubicaciones pueden cambiar. Por ejemplo, puede ser dos, tres, o una docena de revisiones de un mapa para un lugar.

Adicionalmente, la configuración física de un centro comercial de un edificio de oficinas, o una red de tuberías subterráneas puede cambiar. Más generalmente, la realidad física de una geografía física puede cambiar por la asignación de la ubicación. Estos cambios pueden suceder tan rápidamente que las asignaciones rápidamente se vuelven obsoletas o imprecisas. Por ejemplo, los pasillos y cabinas en un centro de convenciones pueden cambiarse de evento a evento. Similarmente, las ubicaciones de varias tiendas y quioscos en un centro comercial pueden cambiar. De la misma forma, la ubicación, tamaño, número, y/u orientación

de cubículos en una oficina pueden cambiar. De esta forma, los mapas pueden y deben obtenerse salir de la fecha. Existen fuentes adicionales de cambio. Incluso si la realidad física de una ubicación permanece igual, un mapa de esa ubicación puede cambiar debido a los factores que incluyen,
5 pero no se limitan a, correcciones y escala.

Los mapas interiores convencionales para dispositivos móviles se han basado en las asignaciones entre las lecturas de sensor y ubicaciones físicas (por ejemplo, ubicaciones de mapa) en mapas internos correspondientes. Sin embargo, los mapas para un lugar pueden cambiar
10 de vez en cuando, creando versiones múltiples de mapas para un lugar. Adicionalmente, si los cambios de realidad física, la asignación entre las lecturas de sensor y ubicaciones físicas puede estar fuera de fecha u obsoleta. Incluso si un usuario tiene un GPS preciso fijo o no tiene un GPS preciso fijo, esa fijación es sustancialmente peor sin una unión para un
15 mapa hasta ahora.

Las técnicas ilustrativas pueden anticipar múltiples versiones de mapa, cambiar mapas, y cambiar realidades físicas y están configuradas para facilitar datos de sensor selectivamente re-unidas adquiridas para una versión de un mapa del lugar para uso con otra versión de un mapa del
20 lugar. La re-unión es posible, al menos en parte, debido a cómo los datos de sensor se adquieren en el primer lugar. Las técnicas ilustrativas pueden adquirir lecturas de sensor que son relativas a puntos de estudio lógicos que pueden referirse a diferentes mapas del lugar antes de estar con relación a las coordenadas físicas en un mapa fijo individual. Las lecturas
25 de sensor se unen indirectamente a ubicaciones físicas a través de una

ubicación lógica intermedia (por ejemplo, punto de estudio) antes de que se unan directamente a las ubicaciones físicas. Mientras una unión entre una ubicación física (por ejemplo, ubicación de mapa) y una ubicación lógica se hace para un mapa particular de una realidad física como se
5 refleja en una versión particular de un mapa del lugar, la unión puede manipularse en el tiempo para acomodar las realidades físicas de cambio para que la unión sea consistente con la mayoría de las versiones de mapas recientes. La asignación particular de una realidad física puede representarse por una versión o instancia de un mapa del lugar. De esa
10 forma, una precisión fija puede referirse a un mapa actual a través de la relación entre el punto de estudio lógico y el mapa actual.

Un punto de estudio puede ser inmutable, tanto lógicamente como en realidad física. Técnicas ilustrativas están configuradas para manejar cambios en la asignación de la lógica para la realidad pseudo física en
15 versiones de mapa diferentes. Considerar que se describe un punto de sondeo como estando alrededor de las tiendas de café en el centro comercial. Una primera versión de un mapa (por ejemplo, mapa 1) puede asignar el punto de sondeo hacia {el nombre de lugar, piso, latitud 1, longitud 1}. Esto es la versión 1 de pseudo realidad. Una segunda versión
20 de un mapa (por ejemplo, mapa 2) puede asignar el punto de sondeo para (nombre de lugar, piso, latitud 2, longitud 2). Esta es la versión de la pseudo realidad. La posición precisa del punto de sondeo no se ha mencionado. Incluso aunque las realidades físicas están detrás de ambas versiones de mapa son el mismo. La asignación está sujeta a asignar
25 precisión, escala, y otras diferencias que pueden existir entre dos

versiones del mapa. Si la cafetería actualmente cambia su ubicación para que el punto de sondeo se vuelva accesible, entonces un nuevo punto de sondeo podría representar de nuevo una nueva ubicación.

Técnicas ilustrativas pueden asociar los planes de sondeo con el
5 mapa de lugar. En una implementación, el plan de estudio puede ser parte de los metadatos para un mapa de lugar. El plan de estudio se vuelve la base para colección datos interiores/exteriores por un estudio. Un plan de estudio incluye al menos una trayectoria de estudio. Una trayectoria de estudio puede definirse por un punto de estudio de inicio y un punto de
10 estudio final. En algunos casos, una trayectoria de estudio puede consistir de uno o más segmentos conectados. Un segmento puede definirse por un punto de estudio de inicio y un punto de estudio final. Una trayectoria de estudio también puede describirse por un punto de inicio y una dirección de viaje. La trayectoria de esto también puede describirse en una forma
15 que hace que el estudio viaje a lo largo de una trayectoria de estudio lógica sin tener que necesariamente iniciar en un punto de estudio lógico. Un punto de estudio es una ubicación reconocible que puede utilizarse como un punto de referencia.

Los puntos de estudio lógicos pueden ser humanos reconocibles,
20 reconocibles por un aparato, reconocibles por un proceso, y/o reconocibles en otras trayectorias que no dependen de las coordenadas. Por ejemplo, un punto de estudio puede describirse como estando cerca de la puerta frontal de una cierta tienda mientras está frente a la puerta de una segunda tienda. Un punto de estudio lógico puede tener un identificador
25 único que no depende de una posición descrita por un sistema de

coordenada. Un punto de estudio lógico puede incluir información que describe una ubicación reconocible en el lugar asociado con el mapa de lugar. Un punto de estudio lógico puede almacenar suficiente información de coordenada para registrar la ubicación reconocible con una posición en
5 el mapa de lugar.

A medida que un estudio se mueve desde el punto de estudio lógico al punto de estudio lógico, el estudio puede recolectar información de sensor en un número de puntos de lectura de sensor. Los puntos de estudio lógicos pueden predefinirse; los puntos de lectura de sensor no.
10 Los puntos de lectura de sensor están en lugares en donde un sensor registra la información de sensor. Las lecturas de sensor pueden tomarse en cada paso del estudio, a intervalos de tiempo regulares, y bajo otros controles. En algunas implementaciones, el estudio puede iniciar la lectura de sensor que se registra al inicio del estudio. Cuando el registro inicia,
15 las lecturas de sensor se registrarán de manera continua a cierta frecuencia, 50 Hz. Los registros de lectura de sensor no se han activado por la acción del estudio durante el proceso de estudio excepto quizás por la marcha y parada del registro en el dispositivo móvil. La información de sensor proporciona una firma o huella dactilar para una ubicación. Los
20 sistemas convencionales unen las huellas dactilares a ubicación físicas en un mapa utilizando un sistema de coordenada. Las técnicas ilustrativas pueden tomar más aproximación flexible que se refieren a la huella dactilar para una ubicación lógica. Una coordenada subyacente para una ubicación de huella dactilar puede después generarse utilizando una coordenada
25 establecida por la ubicación lógica. La ubicación lógica puede unirse a

diferentes mapas y de esa forma la huella dactilar también puede utilizarse en diferentes mapas.

En una implementación, un punto de estudio lógico puede establecerse en una ubicación reconocible por humano similar a una esquina o vuelta que puede utilizarse como un punto de referencia durante un estudio de caminata de un lugar interior. Los sistemas convencionales también han utilizado puntos de estudio. Sin embargo, los puntos de estudio se identificaron por sus atributos físicos (por ejemplo, latitud/longitud) en lugar de sus atributos lógicos (por ejemplo, centro del primer pasillo, frente a una tienda). Desafortunadamente, versiones diferentes de mapas para una ubicación pueden cambiar o ser diferentes. Por ejemplo, un pasillo en un centro de convenciones puede representarse en una ubicación en una primera versión de un mapa, pero puede representarse en una segunda ubicación en una segunda versión del mapa. Adicionalmente, las coordenadas físicas de un punto de estudio lógico pueden cambiar desde una versión de un mapa de lugar a otra versión de un mapa de lugar a medida que cambia la realidad física. Por ejemplo, el primer pasillo en un centro de convenciones puede ser de 3.04 metros de la pared norte de un centro de convenciones para un primer evento pero puede ser de 7.62 metros de la pared norte del centro de convenciones para un segundo evento. Sin embargo, para ambos eventos, un plan de estudios podría dirigir un estudio para iniciar “en el centro del primer pasillo”. El “centro del primer pasillo” podría unirse para diferentes coordenadas físicas actuales para las dos versiones del mapa de lugar.

Técnicas ilustrativas pueden basarse en puntos de estudio lógicos

en vez de puntos de estudio físicos fijos. Un punto de estudio lógico puede identificarse utilizando algún otro sistema de coordenada. Por ejemplo, un punto de estudio lógico puede tener un nombre y un identificador único (por ejemplo, identificador globalmente único (GUID)). El identificador

5 único puede ser un identificador persistente. Para una instancia particular de un lugar, el punto de estudio lógico puede asociarse con ciertas coordenadas físicas. Sin embargo, las coordenadas físicas pueden ser provisionales. A medida que el mapa cambia de versión a versión, o a medida que la geografía de un lugar cambia (por ejemplo, pared

10 recolocada, pasillo recolocado, fuente agregada, fuente removida), las coordenadas físicas de una coordenada lógica pueden cambiar. El identificador persistente para el punto de estudio lógico no puede cambiar de versión a versión del mapa de lugar. Observar que si la representación física cambia, algunos puntos de estudio nuevos pueden requerirse ya que

15 los puntos de estudio viejos pueden ser inaccesibles.

Un plan de estudio riguroso para desacoplar colección de datos de señor puede basarse en moverse desde el punto de estudio lógico hacia el punto de estudio lógico y adquirir huellas dactilares en posiciones entre los puntos de estudio lógicos. En lugar de decir que un estudio inicie en una coordenada/longitud específica, los sistemas y métodos ilustrativos

20 pueden decirle a un estudio que inicie en las coordenadas asociadas con una ubicación lógica (por ejemplo, enfrente de la tienda). En algunas configuraciones, el estudio únicamente necesita saber/identificar las ubicaciones lógicas a través del proceso de estudio y no las coordenadas

25 físicas (latitud/longitud) que se involucran en el proceso de estudio. La

unión de la ubicación física para la ubicación lógica puede suceder después cuando los datos de sensor del estudio se procesan. Esto puede desacoplar la posición inicial de cualquier instancia particular de un mapa. Aunque se desacopla, las coordenadas físicas de la ubicación lógica
5 pueden unirse a una instancia particular del mapa de lugar. Dada una versión de mapa, un punto de estudio es un plan de estudio dado que puede asignarse a las coordenadas físicas de estudio para esa versión de mapa.

El mapa de lugar puede describirse por un grupo de datos de mapa
10 de lugar. Los grupos de datos de mapa de lugar pueden almacenar información que incluye, pero no se limita a, un nombre del lugar, un nombre del mapa de lugar, información sobre pisos múltiples del lugar (si está presente), un identificador del lugar, un identificador del mapa de lugar, una ubicación del lugar, un espacio representado por el mapa de
15 lugar, un elemento en el espacio, y/o una representación simbólica de las relaciones entre elementos en el espacio. En una implementación, el plan de estudios puede incorporarse en los metadatos asociados con el mapa de lugar.

El plan de estudio puede describirse por un grupo de datos de plan
20 de estudio. El grupo de datos de plan de estudio almacena información que incluye, pero no se limita a, un nombre del plan de estudios, un identificador del plan de estudios, y un mapa de lugar al cual el plan de estudio aplica.

El plan de estudios puede incluir información sobre la trayectoria de
25 estudio. En una implementación, una trayectoria de estudio puede definirse

por un punto de estudio lógico de inicio y un punto de estudio lógico final. En otra implementación, una trayectoria de estudio puede definirse por un punto de estudio lógico de inicio y una dirección para viajar. En otra implementación, una trayectoria de estudio puede definirse utilizando

5 direcciones que hacen que probablemente un punto de estudio se atravesase sin requerir ya sea inicio o suspensión en un punto de estudio lógico. Incluso en otra implementación, una trayectoria de estudio puede incluir uno o más segmentos. Cada segmento puede definirse por un inicio y un punto de estudio de lógica final u otros tipos de definiciones. Otras

10 definiciones de trayectorias de estudio pueden emplearse. En una implementación, un punto de estudio lógico incluye un identificador libre de coordenada, una descripción de una ubicación reconocible en el lugar, una coordenada configurada para registrar el punto de estudio lógico al mapa de lugar. El identificador libre de coordenada puede ser, por ejemplo, un

15 identificador globalmente único persistente (GUID). Pueden emplearse otros identificadores. La descripción de la ubicación reconocible puede tomar diferentes formas. En diferentes ejemplos de la descripción de la ubicación reconocible puede incluir una descripción textual de la ubicación reconocible, una descripción visual de la ubicación reconocible, o un

20 sensor basado en descripción de la ubicación reconocible. A manera de ilustración, un punto de estudio lógico puede incluir una descripción que lee “su posición solo a la derecha de la puerta frontal de la Tienda 1 mientras está frente al payaso en frente del Restaurante 1”.

Observar que la Figura 4 y la descripción anterior que se refiere a la

25 Figura 4 describen en detalle tipos específicos de mapas de lugar y cómo

generar mapas de lugar. Las presentes implementaciones pueden alternativa o adicionalmente utilizar otros tipos de mapa de lugar. Por ejemplo, los mapas de lugar pueden crearse a través de participación colectiva u otras técnicas y/o a través de una combinación de técnicas. Por ejemplo, los datos de estudio para un lugar podrían reunirse como se explicó anteriormente con relación a la Figura 4, y entonces actualizarse a través de la participación colectiva u otra técnica.

Sistema ilustrativo

La Figura 5 muestra un sistema ilustrativo 500 que incluye dispositivos múltiples 502. En este caso, el dispositivo 502(1) es un dispositivo móvil que es similar al dispositivo móvil 104 de la Figura 1 y el dispositivo 502(2) es un dispositivo de cómputo tipo servidor que es remoto desde el dispositivo móvil. El sistema 500 también incluye un almacenamiento de datos 504 y una o más redes 506 a través de las cuales los dispositivos 502 pueden comunicarse entre sí y/o el almacenamiento de datos. El mapa de lugar 404 descrito anteriormente con relación a la Figura 4 (y los mapas de lugar para otros lugares) pueden almacenarse en el almacenamiento de datos 504. Para el bien de brevedad, los elementos de los dos dispositivos 502(1) y 502(2) se discuten genéricamente en donde sea factible. Cuando se discute un dispositivo individual, el sufijo apropiado "(1)" o "(2)" se utiliza, de otra forma la discusión puede ser genérica para los dispositivos.

Generalmente, los dispositivos 502 puede incluir una capa de aplicación 510, una capa de sistema operativo (O/S) 512, y una capa de

hardware 514. Los controladores 516 puede facilitar la interacción entre la capa de *hardware* y la capa de sistema operativo y la capa de aplicación.

En esta configuración, la capa de aplicación 510 puede incluir un componente de artículo de ubicación 518. El componente de artículo de
5 ubicación puede incluir un módulo de detección de lugar 520 y un módulo de determinación dentro fuera (I/O) 522.

La capa de *hardware* 514 puede incluir un procesador 524 y almacenamiento 526. Con relación al dispositivo 502(1), la capa de *hardware* 514(1) puede además incluir una antena 528(1), un reloj 530(1),
10 *hardware* de GPS 532(1), *hardware* de frecuencia de radio (RF) 534(1), un giroscopio 536(1), un acelerómetro 538(1), un magnetómetro 540(1), y una presentación 542(1), entre otros. La ubicación con relación a las interfaces de usuario gráficas (GUI) 544(1) puede presentarse en la presentación 542(1). Por ejemplo, la GUI puede incluir una visualización de un mapa de
15 una ubicación presente hacia una ubicación deseada en un lugar y/o direcciones asociadas.

El *hardware* de GPS 532(1), *hardware* de frecuencia de radio (RF) 534(1), giroscopio 536(1), acelerómetro 538(1), y magnetómetro 540(1) pueden pensarse como ejemplos de sensores 546(1) que pueden
20 proporcionar la ubicación con relación a la información. El *hardware* de GPS 532(1) puede funcionar para proporcionar información de ubicación absoluta para el dispositivo. El *hardware* de RF 534(1) puede incluir *hardware* configurado para detectar y/o transmitir señales de frecuencia de radio. El *hardware* de RF puede incluir *hardware* celular y recibir señales
25 celulares y/o *hardware* de Wi-Fi para enviar y recibir señales Wi-Fi, y/o

hardware de Bluetooth, entre otros. El *hardware* de RF 534(1), giroscopio 536(1), acelerómetro 538(1), y magnetómetro 540(1) puede proporcionar información de ubicación relativa sobre la ubicación del dispositivo.

En algunas configuraciones, el dispositivo remoto 502(2) puede proporcionar de manera activa un servicio de ubicación para el dispositivo 502(1). Por ejemplo, el dispositivo remoto 502(2) puede solicitar la ubicación que se refiere a los datos detectados por el dispositivo 502(1). Por ejemplo, esto puede ser la información de posición absoluta del *hardware* de GPS 532(1) y/o información de posición relativa del *hardware* de RF 534(1), giroscopio 536(1), acelerómetro 538(1), y/o magnetómetro 540(1). En tal ejemplo, el componente de artículo de ubicación 518(1) puede trabajar en cooperación con el componente de artículo de ubicación 518(2) para enviar la ubicación que se refiere a la información al dispositivo remoto. Por ejemplo, el componente de artículo de ubicación 518(1) puede enviar información de GPS al componente de artículo de ubicación 518(2). El componente de artículo de ubicación 518(2) puede acceder al almacenamiento de datos 504 para determinar si cualquiera de los lugares está próximo a la ubicación reportada del dispositivo 502(1). Si es así, el componente de artículo de ubicación 518(2) puede descargar los mapas de lugar para los lugares próximos para la memoria caché en el almacenamiento 526(1) del dispositivo 502(1) (por ejemplo, una memoria caché de almacenamiento de datos locales de lugares locales). La falta de información de GPS (o además la información de GPS), el dispositivo 502(1) puede detectar señales RF que incluyen identificar información. Por ejemplo, el *hardware* de RF 534(1) puede detectar una o más señal(es) de

punto de acceso y/o una o más señal(es) de torre celular. Cada una de estas señales puede incluir un identificador único. El componente de artículo de ubicación 518(2) puede verificar el almacenamiento de datos 504 para el identificador único. El almacenamiento de datos puede hacer
5 referencia al identificador único para un lugar específico o área localizada (tal como un área trilaterizada). El componente de artículo de ubicación 518(2) puede recuperar la información (tal como los mapas de lugar) sobre el lugar o lugares del almacenamiento de datos. De esa forma, en esta configuración, algunos de la funcionalidad de artículo de ubicación pueden
10 proporcionarse por el dispositivo remoto 502(2) y alguna de la funcionalidad puede realizarse localmente por el dispositivo 502(1).

El módulo de detección de lugar 520(2) puede configurarse para analizar la información detectada por el dispositivo 502(1) y la información de lugar del almacenamiento de datos 504 para determinar que el
15 dispositivo 502(1) está próximo a un lugar individual. En un ejemplo en donde el módulo de detección de lugar determina que el dispositivo móvil 502(1) está próximo a un lugar individual (o a menos lugares), el módulo de determinación de lugar interno externo 522(2) puede configurarse para además analizar la información al determinar si el dispositivo está dentro
20 de un lugar individual. Ejemplos de este análisis se describen anteriormente con relación a las Figuras 2-3. El componente de artículo de ubicación 518(1) puede alternativa o adicionalmente utilizar la información de ubicación para guiar el usuario a una ubicación deseada (por ejemplo, muestra una trayectoria en una interfaz de usuario gráfica (GUID) y/o
25 camina cuatro pasos hacia adelante y entonces gira a la izquierda). En tal

caso, el componente de artículo de ubicación puede utilizar información del giroscopio 536(1), acelerómetro 538(1), y magnetómetro 540(1) a medida que el usuario sigue las instrucciones.

Observar que el ejemplo anterior es solo una de muchas
5 configuraciones de sistema contempladas. En otras configuraciones, el componente de artículo de ubicación 518(1) puede ser más robusto. Por ejemplo, el componente de artículo de ubicación 518(1) puede comunicarse directamente con el almacenamiento de datos 504 y descargar la información sobre los lugares locales para almacenar en la
10 memoria caché en el dispositivo 502(1). En tal configuración, todo el procesamiento puede realizarse localmente en el dispositivo 502(1) por el componente de artículo de ubicación 518(1). En otra configuración, más o todos del procesamiento puede realizarse por el dispositivo remoto 502(2) con los resultados presentados en el dispositivo 502(1). También, en la
15 configuración ilustrada el almacenamiento de datos 504 es independiente del dispositivo remoto 502(2). En otras configuraciones, el dispositivo remoto 502(2) puede mantener el almacenamiento de datos 504.

Como se mencionó anteriormente, los dispositivos 502 pueden pensarse como computadoras o dispositivos de cómputo como se definió
20 por cualquier tipo de dispositivo que tiene alguna cantidad de capacidad de procesamiento y/o capacidad de almacenamiento. La capacidad de procesamiento puede proporcionarse por uno o más procesadores que ejecutan datos en la forma de instrucciones legibles por computadora para proporcionar una funcionalidad. Los datos, tal como instrucciones legibles
25 por computadora y/o datos con relación a usuario, pueden almacenarse en

almacenamiento/memoria. El almacenamiento/memoria puede ser interno y/o externo para la computadora. El almacenamiento/memoria puede incluir cualquiera de una o más de memoria volátil o no volátil, unidades duras, dispositivos de almacenamiento flash, y/o dispositivos de almacenamiento lógicos (por ejemplo, CD, DVD, etc.), entre otros. Como se utiliza aquí, el término “medio legible por computadora” puede incluir señales. En contraste, el término “medio de almacenamiento legible por computadora” excluye señales. El medio de almacenamiento legible por computadora puede incluir “dispositivos de almacenamiento legibles por computadora”. Ejemplos de dispositivos de almacenamiento legibles por computadora incluyen medio de almacenamiento volátil, tal como RAM, y medios de almacenamiento no volátil, tal como unidades duras, discos ópticos, y memoria flash, entre otros.

Ejemplos de dispositivos 502 pueden incluir dispositivos de cómputo tradicionales, tales como servidores, computadoras personales, computadoras de escritorio, computadoras notebook, teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, asistentes personales digitales, computadoras de tipo almohadilla, dispositivos móviles, dispositivos inteligentes portátiles, dispositivos inalámbricos, cámaras, enrutadores, o cualquiera de un gran número de evolución constante o incluso a desarrollar tipos de dispositivos de cómputo. Una computadora móvil o dispositivo móvil puede ser cualquier tipo de dispositivo de cómputo que se transporta fácilmente por un usuario y puede tener una fuente de energía contenida (por ejemplo, batería). Similarmente, un dispositivo inalámbrico puede ser cualquier tipo de dispositivo de cómputo que tiene algunas capacidades para

comunicarse con otros dispositivos sin estar conectados físicamente a ellos. En algunos casos, un dispositivo inalámbrico puede tener tanto capacidades inalámbricas como por cable. Por ejemplo, un enrutador puede conectarse físicamente (por ejemplo, por cable) a una red, tal como
5 con un cable de Ethernet, y comunicarse inalámbricamente con dispositivos en canales de radio, tal como canales de espacio en blanco de radio y/o canales Wi-Fi, entre otros.

En la implementación ilustrada, los dispositivos 502 están configurados con procesadores de propósito general y/o
10 almacenamiento/memoria. En algunas configuraciones, tales dispositivos pueden incluir un diseño de tipo sistema en un chip (SOC). En tal caso, las funcionalidades pueden integrarse en un SOC individual o SOC acoplados múltiples. En tal ejemplo, el dispositivo de cómputo puede incluir recursos compartidos y recursos dedicados. Una interfaz(ces) puede facilitar la
15 comunicación entre los recursos compartidos y los recursos dedicados. Como el nombre lo implica, los recursos dedicados pueden pensarse como incluyendo porciones individuales que están dedicadas para lograr funcionalidades específicas. Por ejemplo, en este ejemplo, los recursos dedicados pueden incluir cualquier *hardware* de GPS 532(1), *hardware* de
20 RF 534(1), giroscopio 536(1), acelerómetro 538(1), y/o magnetómetro 540(1).

Los recursos compartidos pueden ser almacenamiento, unidades de procesamiento, etc. que pueden utilizarse por múltiples funcionalidades. En este ejemplo, los recursos compartidos pueden incluir el procesador y/o
25 almacenamiento/memoria. En un caso, el componente de artículo de

ubicación 518 puede implementarse como recursos dedicados. En otras configuraciones, el componente puede implementarse en los recursos compartidos y/o el procesador puede implementarse en los recursos dedicados.

5 En algunas configuraciones, el componente de artículo de ubicación 518 puede instalarse durante la fabricación del dispositivo 502 o por un intermediario que prepara el dispositivo para vender al usuario final. En otros ejemplos, el usuario final puede instalar el componente de artículo de ubicación, tal como en la forma de una aplicación descargable o desde una
10 unidad flash de USB, entre otros.

 Observar que algunas implementaciones pueden utilizar información sobre un dispositivo, tal como información de ubicación. Cualquier reunión de información puede conducirse en una forma que protege la seguridad y privacidad del usuario. El usuario puede ser la noticia dada del uso y
15 permitir optar en, y/u optar por no, y/o definir tal uso. En cualquier evento, las presentes implementaciones pueden cumplirse en una forma que utiliza la información en una forma muy objetiva que limita el uso de la información para cumplir los conceptos basándose en la ubicación presente.

20

Ejemplos de método

 La Figura 6 ilustra un cuadro de flujo de un método o técnica 600 que es consistente con al menos algunas implementaciones de los presentes conceptos.

25 En el bloque 602, el método puede acceder a los datos de estudio

almacenados con relación a un lugar. Los datos de lugar pueden incluir datos internos desde adentro del lugar y datos externos desde afuera del lugar.

En el bloque 604, el método puede obtener los datos de detección
5 actuales en una ubicación próxima al lugar.

En el bloque 606, el método puede determinar si la ubicación está dentro del lugar o fuera del lugar al comparar los datos de estudio almacenados y los datos de detección actuales.

La Figura 7 ilustra un cuadro de flujo de un método o técnica 700
10 que es consistente con al menos algunas implementaciones de los presentes conceptos.

En el bloque 702, el método puede obtener datos de estudio con relación a los puntos de acceso inalámbricos estudiados dentro y fuera de un lugar.

15 En el bloque 704, el método puede recibir información de un dispositivo móvil sobre los puntos de acceso inalámbricos detectados en una ubicación próxima al lugar.

En el bloque 706, el método puede determinar si la ubicación está dentro del lugar o fuera del lugar. La determinación puede cumplirse al
20 comparar un número de puntos de acceso inalámbricos estudiados que se detectan fuera del lugar con un número de los puntos de acceso inalámbricos detectados en la ubicación.

El orden en el cual los métodos anteriores no pretenden construirse como una limitación, y cualquier número de bloques descritos pueden
25 combinarse en cualquier orden para implementar el método, o un método

alternativo. Además, el método puede implementarse en cualquier *hardware*, *software*, *firmware* adecuado, o combinación de los mismos, de manera que un dispositivo de cómputo pueda implementar el método (por ejemplo, método implementado por computadora). En un caso, el método se
5 almacena en un medio de almacenamiento legible por computadora como un grupo de instrucciones tal como ejecución por un procesador de un dispositivo de cómputo causa que el dispositivo de cómputo realice el método.

10 **Conclusión**

Aunque las técnicas, métodos, dispositivos, sistemas, etc. que pertenecen a las implementaciones de artículo de ubicación se describen en un lenguaje específico para características estructurales y/o actos metodológicos, se entenderá que el tema definido en las reivindicaciones
15 anexas no necesariamente se limita a las características o actos específicos descritos. Más bien, las características y actos específicos se describen como formas ilustrativas de implementar los métodos, dispositivos, sistemas, etc. reclamados.