

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 569 264**

51 Int. Cl.:

G06F 9/44 (2006.01)

H04L 29/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.03.2004** **E 04007400 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.03.2016** **EP 1463269**

54 Título: **Arquitectura y sistema para la conciencia de la ubicación**

30 Prioridad:

28.03.2003 US 402609

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.05.2016

73 Titular/es:

**MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC
(100.0%)
One Microsoft Way
Redmond, WA 98052, US**

72 Inventor/es:

**ALAM, MOHAMMED SHABBIR;
BARKLEY, WARREN VINCENT;
MOORE, TIMOTHY M.;
PEASE, GEOFFREY E.;
SHAFFER, STEVEN A. N.;
TEODORESCU, FLORIN;
YAO, YINGHUA;
PAWAR, MADHURIMA y
KRUMM, JOHN C.**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 569 264 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

Arquitectura y sistema para la conciencia de la ubicación

Campo de la invención

5 La presente invención versa en general sobre sistemas de ordenadores y, más en particular, versa sobre la conciencia de la ubicación de sistemas de ordenadores y dispositivos de ordenador.

Antecedentes de la invención

10 Con la llegada de Internet y el desarrollo de aplicaciones interactivas disponibles a los usuarios de ordenadores se presenta una creciente necesidad de un cómputo omnipresente. En este contexto, cómputo omnipresente significa la capacidad de los ordenadores de afectar a la mayoría de las tareas cotidianas de un usuario. Los ordenadores reciben también el nombre de "computadoras" por su capacidad de "computar" o llevar a cabo tareas matemáticas. Ya no se ve en los ordenadores únicamente máquinas de cómputo, sino como compañeros personales que se están integrando en el tejido de la sociedad en forma de agendas electrónicas (PDA) y gestores de información personal (PIM), teléfonos móviles de altas prestaciones y similares.

15 Los ordenadores ya no ocupan espacio en una oficina para poder calcular pi hasta el 20º lugar decimal y, en vez de ello, caben en la palma de la mano con la misma potencia de cálculo. Los desarrolladores de soporte lógico, conscientes de la imagen de compañero personal de las nuevas herramientas de cálculo, crean aplicaciones de fácil manejo que hacen el aspecto de cálculo de los ordenadores casi invisible para los usuarios. Tal tecnología da como resultado que las interfaces de usuario se parezcan mucho a las interfaces de tipo humano, en marcada contraposición con las tarjetas perforadas legibles por ordenadores de la técnica anterior requeridas en el pasado. Otra tecnología en desarrollo que afecta a la naturaleza omnipresente de la informática es la tecnología inalámbrica. El creciente desarrollo de las redes de comunicaciones inalámbricas y cableadas y los nuevos tipos de redes inalámbricas crean la necesidad de que los ordenadores aprovechen la capacidad de comunicación de los ordenadores. Inalámbrico ya no significa un teléfono móvil que deba estar conectado directamente dentro de un vehículo, como se conocía en el pasado. Las baterías modernas de tipo ion de litio y otras baterías pequeñas, pero potentes, permiten que los teléfonos móviles, los PIM, las PDA y los ordenadores portátiles operen durante horas de un tirón sin requerir recarga. La operación prolongada de los dispositivos informáticos permite que un usuario se desplace de un lugar a otro sin que se cierne sobre él las preocupaciones de recarga mientras usa un dispositivo. Sin embargo, la operación prolongada por parte de un usuario crea oportunidades para el desarrollo de nuevos productos informáticos que hasta ahora ni se imaginaba que fueran necesarios o tan siquiera posibles. Un tipo de nuevo producto informático puede denominarse tipo de producto con conciencia de la ubicación.

20 Los dispositivos actuales con conciencia de la ubicación están fragmentados, no trabajan conjuntamente y no son extensibles ni están unificados. Por ejemplo, los sistemas de posicionamiento global, los sistemas de redes domésticas, las redes de área local (LAN) y los teléfonos inalámbricos conectados a un sistema informático son todos capaces de proporcionar datos de ubicación a un sistema de ordenadores. No hay ningún denominador común entre estos sistemas que permita la utilización sinérgica de los datos de ubicación. Cada dispositivo produce datos de ubicación en formatos diferentes. Por lo tanto, se necesita un sistema con conciencia de la ubicación que permita la sinergia entre productos con conciencia de la ubicación para mejorar la experiencia de un usuario con un sistema de ordenadores.

25 El documento US 6 198 914 describe un sistema de llamadas de emergencia. El procesador de ubicación de un teléfono portátil calcula la posición en función de las señales recibidas de tres o más satélites de GPS y luego produce información posicional. El centro de llamadas de emergencia recibe la ID del usuario y la información posicional del teléfono portátil y calcula la posición exacta del usuario con la corrección de la información posicional del usuario en función de la información de corrección obtenida de la estación de referencia de DGPS. En la estación de referencia de DGPS se generan señales de corrección de la posición en función de la información posicional fija y la obtenida con respecto a la estación de referencia de DGPS. La posición es localizada por el teléfono portátil, las señales de corrección son calculadas por la estación de referencia de DGPS y la corrección posicional es realizada por el centro de llamadas de emergencia.

30 El documento WO 01 / 69951 describe una provisión de servicio en un sistema de comunicaciones. Un servidor de ubicación puede proporcionar al cliente, al solicitarlo, la ubicación geográfica actual o más reciente de las estaciones móviles dentro del área definida, o, si falla el procedimiento de ubicación, una indicación de error y, opcionalmente, la razón del fallo. El nodo de servicio de ubicación está dispuesto para recibir de la red de acceso de radio información predefinida concerniente a la ubicación de las estaciones móviles mediante un MSC y/o un SGSN conectados mediante los medios de interconexión apropiados a la red de acceso. El GMLC o entorno de servicio recoge la información sobre todas las estaciones móviles situadas en el área geográfica definida según el número de la ID de solicitud. A continuación, la información relativa a las estaciones es enviada al cliente.

Breve resumen de la invención

La invención proporciona un procedimiento según la reivindicación 1, un medio legible por ordenador según la reivindicación 27 y un servicio implementado por ordenador según la reivindicación 28.

5 En consecuencia, el servicio de ubicación proporciona un procedimiento extensible para proporcionar información de ubicación que es agnóstico para el proveedor de la información y para la tecnología usada para proporcionar esa información. El procedimiento está dirigido a recibir una solicitud de contexto de ubicación del dispositivo informático, adquirir, de uno o más dispositivos de detección de la ubicación, datos asociados con una ubicación actual, reconciliar cualquier incoherencia en los datos adquiridos relativa a la ubicación actual, y generar un objeto de ubicación accesible a las aplicaciones. El servicio reconcilia los datos adquiridos mediante varios procedimientos, por ejemplo, aplicando ya sea un proceso jerárquico, uno métrico o ambos.

15 Para llevar a cabo el procedimiento, un servicio apropiado incluye un componente de gestión de la ubicación configurado para encaminar datos de ubicación, un motor de fusión acoplado al componente de gestión de la ubicación para recibir uno o más informes de ubicación generados a partir de los datos de ubicación, mediante, por ejemplo, proveedores de los datos y soporte lógico configurado para resolver cualquier conflicto relativo a los datos, reconciliar conflictos entre los informes de ubicación y generar un objeto de ubicación; y una o más interfaces de programación de aplicaciones (API) de ubicación acopladas al componente de gestión de la ubicación para transmitir el objeto de ubicación del motor de fusión a una aplicación. El objeto de ubicación proporciona dinámicamente a la aplicación un último contexto de ubicación disponible para un ordenador que ejecuta el servicio.

20 Realizaciones adicionales están dirigidas a cuestiones de seguridad y privacidad para el servicio. Por ejemplo, configuraciones de usuario o por defecto pueden determinar la fiabilidad de un proveedor de datos adquiridos. Puede establecerse un proveedor que proporcione una firma digital procedente de una fuente conocida o es objeto de confianza por parte de un usuario como proveedor de datos de ubicación más digno de confianza. Además, hay configuradas estructuras separadas de seguridad y privacidad para impedir que código de terceros comprometa la seguridad del servicio de ubicación e impedir que las aplicaciones accedan al servicio si no hay implementadas directrices apropiadas de privacidad.

25 Se harán evidentes características y ventajas adicionales de la invención a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones ilustrativas que prosigue con referencia a las figuras adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

30 Aunque las reivindicaciones adjuntas definen con particularidad las características de la presente invención, la invención, junto con sus objetos y sus ventajas, puede ser entendida de forma óptima a partir de la siguiente descripción detallada tomada junto con los dibujos adjuntos, de los cuales:

- La Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra en general un sistema ejemplar de ordenadores en el que reside la presente invención.
- 35 La Figura 2 es un diagrama de bloques de una arquitectura ejemplar consciente de la ubicación según una realización de la presente invención.
- La Figura 3 es un diagrama de bloques de un servicio de ubicación dentro de una arquitectura consciente de la ubicación según una realización de la presente invención.
- La Figura 4 es un diagrama de bloques que muestra conexiones ejemplares del sistema consciente de la ubicación que incluye interfaces de programación de aplicaciones según una realización de la presente invención.
- 40 Las Figuras 5A y 5B son un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento según una realización de la presente invención.
- La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra una visión general de procedimientos dentro de un servicio de ubicación según una realización de la presente invención.
- 45 La Figura 7 es un diagrama de estado para un resolutor maestro según una realización de la presente invención.
- La Figura 8A es un diagrama de flujo para un gestor de módulos de extensión según una realización de la presente invención.
- La Figura 8B es un diagrama de transiciones de estado para un gestor de módulos de extensión que interactúa con un proveedor según una realización de la presente invención.
- 50 La Figura 9 es un diagrama de estado para un gestor de módulos de extensión según una realización de la presente invención.
- La Figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento según una realización de la presente invención.
- 55 La Figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento según una realización de la presente invención.
- La Figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para un proveedor ejemplar según una realización de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

Pasando a los dibujos, en los que números de referencia semejantes se refieren a elementos semejantes, se ilustra la invención implementada en un entorno informático adecuada. Aunque no se requiere que sea así, la invención será descrita en el contexto general de instrucciones ejecutables por ordenador, tales como módulos de programa, que son ejecutadas por un ordenador personal. Generalmente, los módulos de programa incluyen rutinas, programas, objetos, componentes, estructuras de datos, etc., que llevan a cabo tareas particulares o implementan tipos de datos abstractos particulares. Además, los expertos en la técnica apreciarán que la invención puede ser puesta en práctica con otras configuraciones de sistemas informáticos, incluyendo dispositivos de mano, sistemas multiprocesador, electrónica de consumo a base de microprocesadores o programable, ordenadores personales de red, miniordenadores, ordenadores centrales y similares. La invención también puede ser puesta en práctica en entornos informáticos distribuidos, en los que las tareas son llevadas a cabo por dispositivos remotos de procesamiento que están enlazados a través de una red de comunicaciones. En un entorno informático distribuido, los módulos de programa pueden estar situados en dispositivos de almacenamiento de memoria tanto locales como remotos.

La Figura 1 ilustra un ejemplo de un entorno 100 de un sistema informático adecuado en el que la invención puede ser implementada. El entorno 100 del sistema informático es solamente un ejemplo de un entorno informático adecuado y no se pretende sugerir ninguna limitación en cuanto al alcance del uso o la funcionalidad de la invención. Y tampoco debería interpretarse que el entorno informático 100 tenga ninguna dependencia ni requerimiento relativos a uno cualquiera de los componentes ilustrados en el entorno operativo ejemplar 100 o a una combinación de los mismos.

La invención es operacional con numerosos otros entornos o configuraciones de sistemas informáticos de uso general o para fines especiales. Ejemplos de sistemas, entornos y/o configuraciones informáticos muy conocidos que pueden ser adecuados para el uso con la invención incluyen, sin limitación: ordenadores personales, ordenadores servidores, dispositivos de mano o portátiles, dispositivos de tipo tableta, sistemas multiprocesador, sistemas a base de microprocesadores, decodificadores, electrónica de consumo programable, ordenadores personales de red, miniordenadores, ordenadores centrales, entornos informáticos distribuidos que incluyan cualquiera de los sistemas o los dispositivos anteriores, y similares.

La invención puede ser descrita en el contexto general de instrucciones ejecutables por ordenador, tales como módulos de programa, que son ejecutadas por un ordenador. Generalmente, los módulos de programa incluyen rutinas, programas, objetos, componentes, estructuras de datos, etc., que llevan a cabo tareas particulares o implementan tipos de datos abstractos particulares. La invención también puede ser puesta en práctica en entornos informáticos distribuidos, en los que las tareas son llevadas a cabo por dispositivos remotos de procesamiento que están enlazados a través de una red de comunicaciones. En un entorno informático distribuido, los módulos de programa pueden estar situados en medios de almacenamiento informático locales y/o remotos, incluyendo dispositivos de almacenamiento de memoria.

Con referencia a la Figura 1, un sistema ejemplar para implementar la invención incluye un dispositivo informático de uso general en forma de ordenador 110. Los componentes del ordenador 110 pueden incluir, sin limitaciones, una unidad 120 de procesamiento, una memoria 130 de sistema, y un bus 121 de sistema que acopla diversos componentes del sistema, incluyendo la memoria de sistema, a la unidad 120 de procesamiento. El bus 121 de sistema puede ser cualquiera de varios tipos de estructuras de bus, incluyendo un bus de memoria o controlador de memoria, un bus para periféricos, y un bus local que usen cualquiera de varias arquitecturas de bus. A título de ejemplo, y no de limitación, tales arquitecturas incluyen el bus de arquitectura industrial normalizada (ISA), el bus de arquitectura de microcanal (MCA), el bus ISA mejorado (EISA), el bus local de la asociación de estándares de electrónica (VESA) y el bus de interconexión de componentes periféricos (PCI), también denominado bus Mezzanine.

El ordenador 110 incluye normalmente diversos medios legibles por ordenador. Los medios legibles por ordenador pueden ser cualesquiera medios disponibles que puedan ser objeto de acceso por parte del ordenador 110 e incluyen medios tanto volátiles como no volátiles, y medios extraíbles y no extraíbles. A título de ejemplo y no de limitación, los medios legibles por ordenador pueden comprender medios de almacenamiento informático y medios de comunicaciones. Los medios de almacenamiento informático incluyen medios volátiles y no volátiles, extraíbles y no extraíbles, implementados en cualquier procedimiento o tecnología para el almacenamiento de la información, tales como instrucciones legibles por ordenador, estructuras de datos, módulos de programa u otros datos. Los medios de almacenamiento informático incluyen, sin limitación, memoria RAM, ROM, EEPROM, flash u otra tecnología de memoria, CD-ROM, discos versátiles digitales (DVD) u otro almacenamiento en discos ópticos, casetes magnéticas, cinta magnética, almacenamiento en discos magnéticos u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para almacenar la información deseada y que pueda ser objeto de acceso por el ordenador 110. Normalmente, los medios de comunicaciones implementan instrucciones legibles por ordenador, estructuras de datos, módulos de programa u otros datos en una señal modulada de datos, tal como una onda portadora u otro mecanismo de transporte e incluye cualesquiera medios de distribución de información. La expresión "señal modulada de datos" significa una señal que tiene una o más de sus

características configuradas o cambiadas de tal manera que se codifique la información en la señal. A título de ejemplo, y no de limitación, los medios de comunicaciones incluyen medios cableados tales como una red cableada o una conexión cableada directa, y medios inalámbricos tales como medios acústicos, de RF, infrarrojos e inalámbricos de otro tipo. Las combinaciones de cualesquiera de los anteriores también deberían estar incluidas dentro del ámbito de los medios legibles por ordenador.

La memoria 130 de sistema incluye medios de almacenamiento informático en forma de memoria volátil y/o no volátil, tal como memoria 131 de solo lectura (ROM) y memoria 132 de acceso aleatorio (RAM). Normalmente, en la ROM 131 se almacena un sistema básico 133 de entrada/salida (BIOS), que contiene las rutinas básicas que ayudan a transferir información entre los elementos dentro del ordenador 110, tal como durante el arranque. Normalmente, la RAM 132 contiene datos y/o módulos de programa que son inmediatamente accesibles a la unidad 120 de procesamiento y/o son objeto de operación actual por parte de la misma. A título de ejemplo, y no de limitación, la Figura 1 ilustra el sistema operativo 134, los programas 135 de aplicación, otros módulos 136 de programa y datos 137 de programa.

El ordenador 110 también puede incluir otros medios de almacenamiento informático extraíbles/no extraíbles, volátiles/no volátiles. A título de ejemplo únicamente, la Figura 1 ilustra una unidad 141 de disco duro que lee de medios magnéticos no extraíbles no volátiles o escribe en los mismos, una unidad 151 de disco magnético que lee de un disco magnético extraíble no volátil 152 o escribe en el mismo, y una unidad 155 de disco óptico que lee de un disco óptico extraíble no volátil 156, tal como un CD ROM u otros medios ópticos, o escribe en el mismo. Otros medios de almacenamiento informático extraíbles/no extraíbles volátiles/no volátiles que pueden usarse en el entorno operativo ejemplar incluyen, sin limitación, cassetes de cinta magnética, tarjetas de memoria flash, discos versátiles digitales, una cinta de vídeo digital, RAM de estado sólido, ROM de estado sólido y similares. La unidad 141 de disco duro está normalmente conectada al bus 121 de sistema a través de una interfaz de memoria no extraíble, tal como la interfaz 140, y la unidad 151 de disco magnético y la unidad 155 de disco óptico están normalmente conectadas al bus 121 de sistema por medio de una interfaz de memoria extraíble, tal como la interfaz 150.

Las unidades y sus medios de almacenamiento informático asociados, expuestos en lo que antecede e ilustrados en la Figura 1, proporcionan el almacenamiento de instrucciones legibles por ordenador, estructuras de datos, módulos de programa y otros datos para el ordenador 110. En la Figura 1, por ejemplo, se ilustra que la unidad 141 de disco duro almacena el sistema operativo 144, programas 145 de aplicación, otros módulos 146 de programa y datos 147 de programa. Obsérvese que estos componentes pueden ser iguales o diferentes que el sistema operativo 134, los programas 135 de aplicación, los otros módulos 136 de programa, y los datos 137 de programa. El sistema operativo 144, los programas 145 de aplicación, los otros módulos 146 de programa, y los datos 147 de programa reciben aquí números diferentes para ilustrar que, como mínimo, son copias diferentes. Un usuario puede introducir instrucciones e información en el ordenador 110 a través de dispositivos de entrada, tal como una tableta o digitalizador electrónico 164, un micrófono 163, un teclado 162 y un dispositivo 161 de puntero, denominado comúnmente ratón, bola de mando o almohadilla táctil. Otros dispositivos de entrada (no mostrados) pueden incluir una palanca de control, un mando para juegos, una antena parabólica, un escáner o similares. Estos y otros dispositivos de entrada están conectados a menudo a la unidad 120 de procesamiento a través de una interfaz 160 de entrada de usuario que está acoplada al bus de sistema, pero pueden estar conectados mediante otras estructuras de interfaz y de bus, tales como un puerto paralelo, un puerto de juego o un bus serie universal (USB). También hay conectado al bus 121 de sistema un monitor 191 u otro tipo de dispositivo de visualización a través de una interfaz, tal como una interfaz 190 de vídeo. El monitor 191 también puede estar integrado con un panel de pantalla táctil o similar. Obsérvese que el monitor y/o el panel de pantalla táctil pueden estar físicamente acoplados a un alojamiento en el que esté incorporado el dispositivo informático 110, tal como en un ordenador personal de tipo tableta. Además, los ordenadores tales como el dispositivo informático 110 también pueden incluir otros dispositivos periféricos de salida, tales como los altavoces 197 y la impresora 196, que pueden ser conectados a través de una interfaz 194 de periféricos de salida o similar.

El ordenador 110 puede operar en un entorno en red usando conexiones lógicas a uno o más ordenadores remotos, tales como un ordenador remoto 180. El ordenador remoto 180 puede ser un ordenador personal, un servidor, un dispositivo de encaminamiento, un PC de red, un dispositivo del mismo nivel u otro nodo común de red, y normalmente incluye muchos o la totalidad de los elementos descritos más arriba relativos al ordenador 110, aunque en la Figura 1 se haya ilustrado únicamente un dispositivo 181 de almacenamiento de memoria. Las conexiones lógicas representadas en la Figura 1 incluyen una red 171 de área local y una red 173 de área amplia (WAN), pero también pueden incluir otras redes. Tales entornos de red son comunes en oficinas, en redes de ordenadores de ámbito empresarial, en intranets e Internet. Por ejemplo, en la presente invención, el sistema informático 110 puede comprender la máquina fuente de la que se están migrando los datos, y el ordenador remoto 180 puede comprender la máquina de destino. Obsérvese, sin embargo, que no es preciso que las máquinas fuente y de destino estén conectadas por una red ni por ningún otro medio, sino que, en vez de ello, los datos pueden migrar a través de cualesquiera medios capaces de ser escritos por la plataforma fuente y leídos por la plataforma o las plataformas de destino.

5 Cuando se usa en un entorno de red LAN, el ordenador 110 está conectado a la LAN 171 a través de una interfaz o adaptador 170 de red. Cuando se usa en un entorno de red WAN, el ordenador 110 incluye normalmente un módem 172 u otros medios para establecer comunicaciones por la WAN 173, tal como Internet. El módem 172, que puede ser interno o externo, puede ser conectado al bus 121 de sistema por medio de la interfaz 160 de entrada de usuario u otro mecanismo apropiado. En un entorno en red, pueden almacenarse módulos de programa, representados con respecto al ordenador 110, o a porciones del mismo, en el dispositivo remoto de almacenamiento de memoria. A título de ejemplo, y no de limitación, la Figura 1 ilustra que programas remotos 185 de aplicación residen en el dispositivo 181 de memoria. Se apreciará que las conexiones de red mostradas son ejemplares y que pueden usarse otros medios de establecimiento de un enlace de comunicaciones entre los ordenadores.

10 En la descripción que sigue, la invención será descrita con referencia a acciones y representaciones simbólicas de operaciones que uno o más ordenadores llevan a cabo, a no ser que se indique algo distinto. Por ello, se entenderá que tales acciones y tales operaciones, de las que se dice en ocasiones que son ejecutadas por ordenador, incluyen la manipulación, por parte de la unidad de procesamiento del ordenador, de señales eléctricas que representan datos en una forma estructurada. Esta manipulación transforma los datos o los mantiene en ubicaciones en el sistema de memoria del ordenador, lo que reconfigura o altera de otra manera la operación del ordenador de una manera bien comprendida por los expertos en la técnica. Las estructuras de datos, en las que se mantienen los datos, son ubicaciones físicas de la memoria que tienen propiedades particulares definidas por el formato de los datos. Sin embargo, aunque se está describiendo la invención en el contexto anterior, no se pretende que sea limitante, ya que los expertos en la técnica apreciarán que diversas de las acciones y de la operación descritas posteriormente en la presente memoria también pueden ser implementadas en soporte físico.

15 Con referencia a la Figura 2, un diagrama ejemplar de bloques de visión general ilustra una arquitectura para un servicio 210 consciente de la ubicación. Según se muestra, el servicio 210 de ubicación puede ser un servicio 212 en modo de usuario y puede ser instalado en un ordenador, tal como el ordenador 110 o en un dispositivo informático de mano. El servicio 210 de ubicación recibe datos de varias aplicaciones 220(1-3) y del exterior del dispositivo/ordenador 214. El servicio 210 de ubicación está acoplado dentro del dispositivo con un componente 215 en modo de núcleo, tal como los controladores 222(1-2) y un componente 224 del sistema de ficheros de Windows®. Se muestra a los controladores 222(1-2) y al componente 224 del sistema de ficheros de Windows® acoplados al soporte físico 216. Se muestra a cada controlador 222(1-2) de dispositivo acoplado a su respectivo dispositivo 226(1-2) de soporte físico. Se muestra al componente 224 del sistema de ficheros de Windows® acoplado a un dispositivo 230 de memoria, que podría ser una base de datos para contener datos del sistema de ficheros de Windows®. El servicio 210 de ubicación también puede estar acoplado a una aplicación MapPoint® o a otra aplicación configurada para consultar información de ubicación y coherente con las realizaciones de la presente memoria, o a un dispositivo 240 para proporcionar datos de ubicación. El servicio 210 de ubicación también está acoplado al directorio activo 260 por medio del protocolo ligero 250 de acceso a directorios (LDAP). El servicio 210 de ubicación también puede estar acoplado a un dispositivo/cliente exterior 280, que podría estar acoplado a un servidor 270 de presencia por medio de un canal 214 de comunicaciones. Más en particular, el servicio 210 de ubicación podría proporcionar información de ubicación susceptible de ser recuperada, por ejemplo, por un cliente de comunicación en tiempo real (RTC). El cliente de RTC podría entonces transmitir la información al servidor 270 de presencia.

20 Con referencia ahora a la Figura 3, un diagrama de bloques ilustra el servicio 210 de ubicación con más detalle. Según el muestra, el servicio 210 de ubicación incluye una o más interfaces 350 de programación de aplicaciones (API) de ubicación, un motor 340 de fusión y un componente 330 de gestión de la ubicación. El componente 330 de gestión de la ubicación interactúa con los módulos 310" de extensión de proveedor y los resolutores 320. En una realización, el componente 330 de gestión de la ubicación incluye un agente 332 de usuario, una antememoria 334, un resolutor maestro 336 y un gestor 338 de módulos de extensión. La Figura 3 también ilustra los proveedores 310', que pueden ser proveedores de datos detectados que requieren al menos cierta interpretación, tales como datos específicos de sensor. Por ejemplo, un proveedor de posicionamiento global puede proporcionar una latitud y una longitud. En una realización, los proveedores 310' transmiten datos detectados a módulos 310" de extensión de proveedor como información de ubicación específica al dispositivo o datos específicos al sensor procedentes de los dispositivos. Los módulos 310" de extensión de proveedor pueden normalizar los datos, traducir los datos a una forma estándar, y transmitir los datos al componente 330 de gestión de la ubicación. En otras realizaciones, los proveedores 310' son capaces de traducir los datos antes de transmitir los datos a los módulos 310" de extensión de proveedor. Las capacidades de los proveedores 310' están sujetas a requisitos y limitaciones de diseño. Por ejemplo, el componente 330 de gestión de la ubicación puede obtener información en bruto de dispositivo de uno o más dispositivos por medio de proveedores 310' u otras fuentes. En una realización, el componente 330 de gestión de la ubicación normaliza los datos y traduce los datos en informes de ubicación.

25 En una realización, el componente 330 de gestión de la ubicación está configurado dentro del servicio 210 de ubicación. Los módulos 310" de extensión de proveedor normalizan los datos; sin embargo, el gestor 338 de módulos de extensión, que forma parte del sistema de gestión de la ubicación, normalizará ulteriormente los datos antes de aceptarlos y pasarlos al resolutor maestro 336. Cada uno de los componentes —el resolutor maestro 336, el motor 340 de fusión y el gestor 338 de módulos de extensión— indica preparación para aceptar información.

Posteriormente, en una realización, las aplicaciones y los componentes que recuperan datos lo hacen solo cuando los componentes 336, 338 y 340 tienen datos listos para ser recuperados.

Los resolutores 320 reciben los datos detectados y traducidos o, en algunos casos, datos de ubicación en bruto, tal como información de ubicación específica al dispositivo, e interpretan los datos. Los resolutores 320 pueden ser implementados como módulos de extensión del servicio 210 de ubicación y pueden incluir traductores de la información de ubicación específica al dispositivo y fuentes de datos. Los resolutores 320 operan traduciendo la información de ubicación específica al dispositivo a información de ubicación enriquecida usando fuentes de datos disponibles para inferir datos nuevos a partir de datos existentes. En una realización, un resolutor 320 puede traducir al menos una porción de los datos recibidos de uno o más dispositivos. Cada resolutor 320 podría ser capaz de interpretar al menos un tipo de datos en bruto o parcialmente decodificados procedentes de un proveedor 310. Por ejemplo, un resolutor 320 podría estar dedicado a interpretar únicamente datos de tipo 802.11. El resolutor se daría entonces de alta en el componente 330 de gestión de la ubicación como intérprete únicamente de datos de tipo 802.11 y recibiría únicamente ese tipo de datos. Además, cada resolutor 320 puede ser configurado para traducir información de otro resolutor, en cuyo caso el resolutor podría no ser capaz de traducir datos en bruto ni datos parcialmente decodificados. La Figura 3 también muestra el componente 360 del sistema de ficheros de Windows® que recibe datos del servicio 210 de ubicación.

El motor 340 de fusión genera un objeto de la ubicación actual. El servicio 210 de ubicación verifica los datos de la ubicación actual por medio de un módulo de extensión o de varios módulos de extensión, incluyendo los módulos 310" de extensión de proveedor y los módulos 320 resolutores de extensión. En este contexto, se puede implementar un módulo de extensión como una o más bibliotecas cargables dinámicamente o bibliotecas de enlace dinámico (DLL) u otro módulo cargable dinámicamente capaz de expandir las prestaciones del soporte lógico, el soporte lógico inalterable o los componentes del sistema.

Visión general del sistema

Con referencia ahora a la Figura 4, un diagrama de bloques del sistema 210 de ubicación y los componentes circundantes ilustra en general que el servicio 210 de ubicación actúa como una estructura agnóstica de cualquier aplicación, y agnóstica en cuanto a los dispositivos y las fuentes de datos a partir de los que se obtiene la información. Se muestra que el servicio 210 de ubicación incluye el motor 340 de fusión, una antememoria 334, el agente 332" de usuario, un gestor 338 de módulos de extensión y el resolutor maestro 336. El servicio 210 de ubicación incluye, además, el servidor SQL 450 del WinFS (sistema de ficheros de Windows®), la API 404 de proveedores de ubicación, la API 414 de resolutores de ubicación, la API 416 de notificaciones de ubicación, la API 418 de usuarios de ubicación, y la API 420 de gestión de la ubicación. El servidor SQL 450 del WinFS acopla el servicio 210 de ubicación a un servicio 460 de notificación y a una API LocUsr 418 de notificaciones de usuario y una API 416 de notificaciones de ubicación. Las API 416 y 418 pueden interactuar con una aplicación 220.

La API 418 de usuarios de ubicación permite que una aplicación consulte la ubicación actual del ordenador que ejecuta el servicio 210 de ubicación. La API 414 de resolutores de ubicación especifica qué funciones precisa implementar un módulo de extensión para darse de alta en el servicio. Según se muestra, la API 418 de usuarios de ubicación recibe datos del servidor 450 de WinFS y pasa los datos a una o más aplicaciones 220(1-n). La API 420 de gestión de la ubicación recibe datos de varias ubicaciones, tal como el motor 340 de fusión, el agente 332 de usuario, la antememoria 334, el gestor 338 de módulos de extensión y el resolutor maestro 336 y pasa los datos en uno y otro sentido a una o más aplicaciones 220. La API 420 de gestión de la ubicación permite configurar los parámetros y los componentes del servicio. La API 420 de gestión de la ubicación también permite añadir y eliminar proveedores y resolutores. La API 416 de notificaciones de ubicación recibe datos del servicio 460 de notificación y pasa datos a las aplicaciones 220. La API 416 de notificaciones de ubicación permite que una aplicación se dé de alta para recibir una notificación cuando haya cambiado la ubicación del ordenador que ejecuta el servicio. En una realización, una API separada, una API de alta de aplicaciones, permite que las aplicaciones se den de alta para recibir notificaciones y determinar la ubicación actual. En la realización, es preciso que las aplicaciones, en primer lugar, se den de alta para obtener datos de ubicación. Una vez dada de alta, una aplicación puede escoger recibir una notificación por razones predeterminadas. La API 414 de resolutores de ubicación envía y recibe datos del gestor 412 de módulos de extensión y del resolutor maestro 336 y transmite los datos al usuario de resolutores de ubicación/base de datos 408(1) de Windows®, al directorio activo 408(2) de resolutores de ubicación, y a la aplicación MapPoint® 408(3) de los resolutores de ubicación, así como a otros resolutores de ubicación que pudieran beneficiarse de los datos de ubicación. El resolutor maestro 336 es responsable de gestionar la resolución de la información de ubicación. Cuando el gestor 412 de módulos de extensión pasa al resolutor maestro 336 información de ubicación específica al dispositivo, el resolutor maestro 336 encamina los datos a los resolutores que están libres y que, a la vez, son capaces de resolver la información.

Específicamente, con referencia a la Figura 4, el flujo que pasa a través del servicio 210 de ubicación puede ser descrito mediante un ejemplo, comenzando con los proveedores 402. Un proveedor, por ejemplo un proveedor 802.11 obtiene datos de exploración. Si el proveedor 402 determina que hay nuevos puntos de acceso, el proveedor agrupa la dirección del control de acceso al medio (MAC) y la información de la intensidad de señal en un informe 802.11. El proveedor 802.11 señala que está lista la información para el gestor 338 de módulos de extensión. El

gestor 338 de módulos de extensión toma los conjuntos de información y envía una señal al resolutor maestro 336 de que hay un nuevo informe de ubicación para ser resuelto.

A continuación, el resolutor maestro 336 recupera del gestor 338 de módulos de extensión el informe de ubicación. Acto seguido, el resolutor maestro 336 pasa el informe de ubicación al agente 332 de usuario.

- 5 El agente 332 de usuario comprueba la antememoria 334 en busca de este informe de ubicación. Es posible que la antememoria 334 devuelva un fallo. En tal caso, la antememoria 334 incorpora los datos en sí misma y comprueba un servidor. Al comprobar el servidor de la antememoria, podría determinarse la ubicación de un usuario en función del informe de ubicación. Si la antememoria no determina la ubicación del usuario, el agente 332 de usuario genera un fallo.
- 10 Después de que el agente 332 de usuario genere un fallo, el resolutor maestro 336 pasa el informe de ubicación a un resolutor 408, tal como el resolutor 408(2) del directorio activo (AD). El resolutor 408(2) del AD localiza la información de la dirección MAC en el informe de ubicación, se conecta con el directorio activo y encuentra la ubicación del punto de acceso. A continuación, el resolutor 408(2) del AD devuelve al resolutor maestro 336 la ubicación del punto de acceso como un informe de ubicación. Acto seguido, el resolutor maestro 336 pasa el informe de ubicación al agente 332 de usuario. El agente 332 de usuario comprueba la antememoria 334 en busca de una coincidencia con el informe de ubicación devuelto por el resolutor 408(2) del AD. Si la antememoria 332 genera un fallo, el agente 332 de usuario mete en la antememoria el informe del AD. A continuación, el agente 332 de usuario comprueba entonces el WinFS 450 para encontrar cualquier ubicación guardada que esté relacionada con el informe de ubicación generado por el resolutor 408(2) del AD. Si no se encuentra nada, el agente 332 de usuario informa al resolutor maestro 336 que no hay ningún dato adicional. A continuación, el resolutor maestro 336 envía una señal al motor 340 de fusión de que hay datos que recuperar. El motor 340 de fusión recupera dos informes de ubicación, incluyendo un informe de ubicación 802.11 y un informe de ubicación de AD.

A continuación, el motor 340 de fusión fusiona estos informes y escribe en WinFS 350 un objeto de ubicación que representa los informes fusionados y ambos informes de ubicación como la ubicación actual.

- 25 Acto seguido, el servicio 460 de notificaciones, que puede ser configurado para ejecutarse sobre el WinFS, genera una notificación. La notificación generada pasa a través de una API de notificaciones de ubicación y a las aplicaciones dadas de alta para recibir una notificación.
- La API 414 de resolutores de ubicación es una interfaz entre el servicio 210 de ubicación y los resolutores. Además, la API 414 de resolutores de ubicación permite que cada resolutor notifique al servicio 210 de ubicación que un resolutor tiene nueva información de ubicación. La API 414 de resolutores de ubicación permite que el resolutor transfiera esta información al servicio 210 de ubicación.

- La API 404 de proveedores de ubicación envía y recibe datos de proveedores de ubicación, tales como los proveedores 402(1-n), que pueden incluir un proveedor 802.11, un proveedor de Bluetooth, un proveedor del sistema de posicionamiento global y otros tipos de proveedores de datos de ubicación. La API 404 de proveedores de ubicación es una interfaz entre el servicio 210 de ubicación y los proveedores. La API 404 de proveedores de ubicación permite que cada proveedor notifique al servicio de que tiene nueva información de ubicación y transfiere esta información al servicio.

- En una realización, la API 404 de proveedores de ubicación y la API 414 de resolutores de ubicación forman ambas partes de una API de gestión de módulos de extensión. La API de gestión de módulos de extensión incluye, además, un módulo de extensión gestor de módulos de extensión, que es una interfaz entre el gestor 338 de módulos de extensión y un módulo 402 de extensión de proveedor. La interfaz del módulo de extensión gestor de módulos de extensión proporciona datos a interfaces tanto de proveedor como de resolutor. Según la realización, para ser un proveedor 402, deben implementarse tanto una API de proveedores de ubicación como un módulo de extensión gestor de módulos de extensión.

- 45 El motor 340 de fusión opera fusionando datos obtenidos del resolutor maestro 336. Generalmente, el motor 340 de fusión resuelve conflictos y unifica "informes" recibidos de diferentes resoluciones de conciencia de la ubicación recibidas de proveedores de ubicación. Los datos relativos a la ubicación llegan a través del resolutor maestro 336, que filtra los datos y transmite los datos a la antememoria 334 y luego al motor 340 de fusión.
- El agente 332 de usuario opera comprobando la antememoria 334 para determinar si los informes de la ubicación actual pueden ser resueltos adicionalmente usando datos metidos en la antememoria. El agente 332 de usuario comprueba, además, el WinFS 450 para ver si los informes de la ubicación actual indican una ubicación que un usuario haya guardado.

La antememoria 334 opera almacenando árboles de resolución. Los árboles de resolución permiten que el servicio 210 de ubicación reduzca el número de ciclos de resolución.

La Figura 4 ilustra una realización de una arquitectura que puede usar el servicio 210 de ubicación para dotar a aplicaciones 220 de la capacidad de consultar la ubicación actual y la capacidad de recibir una notificación cuando haya cambiado la ubicación de un usuario. La Figura 4 también ilustra que las API 350 de ubicación tienen tres capas. Específicamente, las API proporcionan capas, que incluyen la de los proveedores 402 al servicio 210 de ubicación, la de los resolutores 408 al servicio 210 de ubicación, y la de las aplicaciones 220 al servicio 210 de ubicación.

En una realización, los módulos 408 de extensión de resolutor están configurados para dar de alta tipos de información que los módulos 408 de extensión de resolutor pueden traducir y otras prestaciones. Los datos relativos a los tipos traducibles de información y otras prestaciones permiten que el servicio 210 de ubicación use eficientemente los módulos 408 de extensión de resolutor para llevar a cabo procesos que, si no, se realizarían en otro lugar causando un procesamiento duplicativo. Además, el alta permite al motor 340 de fusión resolver eficientemente conflictos en los datos con tipos conocidos y proporcionar un mecanismo de eventos que permite que las aplicaciones 220 reciban una notificación cuando la ubicación de los usuarios haya cambiado. El alta y otros procesos dentro del servicio 210 de ubicación permiten, además, una instanciación de un objeto de ubicación asociado con la ubicación 210 para pasar toda la información de ubicación a una aplicación 220 como una extensión de un objeto de ubicación. El objeto de ubicación puede estar configurado para que sea un tipo genérico de componente de información de la ubicación que permite que cualquier aplicación inserte tipos diferentes o nuevos de información de la ubicación en el componente. El tipo genérico de componente de información de la ubicación puede ser configurado, por ejemplo, para ser una extensión de un informe de ubicación básico.

En una realización, el servicio 210 de ubicación es extensible, de modo que los desarrolladores puedan escribir módulos adicionales de extensión. Según se muestra, los módulos 402, 408 de extensión pueden estar acoplados al servicio 210 de ubicación por medio de las capas de las API 414, 416, 418, 420, 422, que permiten que el servicio 210 de ubicación coordine la comunicación entre dispositivos y fuentes de datos y nuevos tipos de datos de ubicación. Además, cada módulo 402, 408 de extensión y cada componente dentro del servicio 210 de ubicación pueden ser configurados para que sean modulares, de modo que uno o más módulos de extensión o componentes puedan ser inhabilitados o eliminados sin provocar que se produzca un error. En esta realización, el servicio 210 de ubicación actúa como si el módulo de extensión, el motor 340 de fusión o el componente de notificación y otros componentes inhabilitados/eliminados estuvieran ahí, pero el servicio 210 de ubicación se salta cualquier porción de un proceso que requiera el módulo de extensión o el componente eliminado. Por ejemplo, si el motor 340 de fusión fuera inhabilitado, según la realización, el servicio 210 de ubicación puede encaminar los informes de ubicación de los módulos de extensión a la API 418 de usuarios de ubicación.

En otra realización, una de las aplicaciones 220 puede ser una aplicación de control de usuarios que también podría ser implementada como una interfaz de usuario asociada con el servicio 210 de ubicación. Una aplicación de control de usuarios también puede ser configurada para cooperar o incluir algunas API que permitan que un usuario añada/elimine módulos de extensión, tales como los módulos 408 y 402 de extensión, y cambiar prioridades en los módulos 402 de extensión de proveedor y resolutores 498 que puedan alterar la funcionalidad del motor 340 de fusión. Además, una aplicación de control de usuarios puede estar configurada para cambiar el número de iteraciones entre el resolutor maestro 336 y uno o más de los resolutores 408.

Con referencia ahora a la Figura 5 en combinación con la Figura 4, se describe la operación interna del servicio 210 de ubicación. El bloque 510 prevé que los proveedores reciban datos de dispositivos en bruto de forma asíncrona. El bloque 520 dispone que cada proveedor normalice los datos recibidos tras su recepción. Tal normalización hace que se descarten al menos algunos datos. El bloque 530 prevé la conversión de los datos normalizados a un formato estándar, y el bloque 540 prevé la transmisión de los datos al resolutor maestro 336. El bloque 542 prevé que el resolutor maestro 336 reciba datos estandarizados y normalizados de uno o más proveedores por medio de la API 404 de proveedores de ubicación. El bloque 550 prevé que el resolutor maestro 336 distribuya los datos a uno o más resolutores 408. Los resolutores 408 operan en los datos y devuelven nuevos datos al resolutor maestro 336, según se muestra en el bloque 560. El bloque 561 prevé el incremento de un contador, de modo que n se convierte en " $n + 1$ ". El bloque de decisión 562 determina entonces si " n " ha alcanzado un límite predeterminado. Si no, el proceso se repite, según se muestra mediante la línea 564. Si se ha alcanzado el número predeterminado de iteraciones, o según una métrica o indicación recibida por el resolutor maestro 336, los datos pasan, según se muestra en el bloque 570, al motor 340 de fusión.

El bloque 574 dispone que el motor 340 de fusión reciba datos del resolutor maestro 336. El bloque 580 dispone que el motor 340 de fusión opere en los datos recibidos del resolutor maestro 336 para resolver conflictos. El bloque 590 dispone que el motor 340 de fusión, después de resolver cualquier conflicto, cree un objeto de ubicación que encapsula la ubicación actual de un ordenador que ejecuta el servicio 210 de ubicación. El bloque de decisión 591 prevé la determinación de si es preciso crear un nuevo objeto de ubicación. En caso afirmativo, el bloque 592 dispone que si el fusionador 340 ha creado un nuevo objeto de ubicación, el fusionador 340 escriba la ubicación en WinFS 450. Un bloque 593 dispone que el servicio 460 de notificación compruebe cualquier ubicación que se haya determinado que es una ubicación correcta en el motor 340 de fusión para ver si la ubicación coincide con cualquier ubicación que el servicio 340 de notificación asocie con una aplicación 220. A continuación, el servicio 460 de notificación notifica a cualquier aplicación apropiada 220 por medio de la API 416 de notificaciones de ubicación. Las

aplicaciones 220 interactúan con el servicio 460 de notificación por medio de la API 416 de notificaciones de ubicación, en primer lugar consultando una ubicación que represente el cálculo estimativo —por parte del servicio 210 de ubicación— de la ubicación actual de un ordenador usando el servicio 210. En segundo lugar, una aplicación 220 puede darse de alta en el servicio 460 de notificación, que se ejecuta junto con el WinFS 450, de modo que la aplicación 220 reciba una notificación cuando haya cambiado la ubicación de un ordenador que ejecuta el servicio 210 de ubicación. Cuando una aplicación 220 recibe datos de ubicación del servicio 210 de ubicación, los datos devueltos pueden incluir informes de proveedores 402, así como informes de resolutores 408. Así, una aplicación 220 puede recibir datos enriquecidos, incluyendo información contextual añadida por uno de los resolutores 408.

En operación, la arquitectura ilustrada en la Figura 4 y descrita con referencia a las Figuras 4 y 5 permite que un usuario, tal como un trabajador itinerante cualificado, esté centrado en su actividad aportando los recursos apropiados cuando se necesiten. La arquitectura permite que un procedimiento para aplicaciones 220 determine información de la ubicación. En función de la información de la ubicación, las aplicaciones 220 pueden buscar en los recursos disponibles al usuario (los cuales pueden determinarse a través de otro atributo, tal como el directorio activo, por ejemplo) para encontrar los recursos cercanos al usuario.

En cuanto a un trabajador itinerante cualificado, un ejemplo podría incluir a un usuario que viaje entre varios emplazamientos de la empresa. En cada emplazamiento, la arquitectura permite que las aplicaciones 220 ayuden a los usuarios a localizar recursos, que podrían incluir impresoras, proyectores, pizarras digitales, escáneres y similares. En una realización, un trabajador itinerante cualificado puede localizar una impresora para un documento haciendo clic en un objeto de ubicación, tal como un objeto “Cerca de mí”. El servicio 210 de ubicación recibe datos de los proveedores 402, que son resueltos a través de los resolutores, fusionados por el motor 340 de fusión y proporcionados a través del motor 340 de fusión, el WinFS 450 y las API de ubicación apropiadas a una aplicación 220. Así, si una o más redes con impresoras están configuradas para proporcionar una lista de impresoras y sus ubicaciones a una aplicación, la aplicación puede combinar los datos para proporcionar una lista de impresoras que están cerca. En una realización, el objeto de ubicación está asociado por medio de un enlace que permite que un usuario haga clic o indique de otra forma uno de las impresoras de la lista para imprimir a una impresora elegida.

En otra realización ejemplar, un trabajador itinerante cualificado puede ser un teletrabajador o un usuario de un ordenador externo distinto del de en un domicilio empresarial principal, por ejemplo una oficina doméstica. Un ordenador portátil doméstico, por ejemplo, puede conectarse a una red inalámbrica doméstica. Según una realización, el servicio 210 de ubicación recibe datos por medio de un proveedor 402 y transmite a una aplicación visible al usuario que indica que el usuario está conectado a una red doméstica. Para permitir que un usuario se conecte a un emplazamiento empresarial, el servicio 210 de ubicación puede recibir del usuario una indicación de conectarse al emplazamiento empresarial, por ejemplo a través de un “Centro de actividad de mis redes” o similar. El servicio 210 de ubicación, dado que recibe datos que indican que el usuario no está conectado a una red empresarial, puede permitir que una aplicación identifique una red para que la aplicación pueda conectarse a la red a través de, por ejemplo, un centro de actividades en red, cortafuegos o similar.

Otro ejemplo de un trabajador itinerante cualificado que se beneficie de la divulgación de la presente memoria puede incluir varios trabajadores itinerantes cualificados. Por ejemplo, si se requiere de uno de los varios trabajadores itinerantes cualificados, el servicio 210 de ubicación permite localizar al menos a uno de los varios trabajadores itinerantes cualificados. Un usuario que necesite a uno de los varios trabajadores itinerantes cualificados puede localizar a un trabajador haciendo que cada trabajador conceda permiso al usuario permitiendo que se transmita una ubicación a un servicio 210 de ubicación que se ejecuta en el ordenador del usuario. Por ejemplo, una aplicación 220, por ejemplo, Windows Messenger®, puede ser configurada para recibir datos de presencia de cada trabajador para el cual el usuario tenga permiso de hacerlo. Así, por ejemplo, el usuario puede usar los datos relativos a la ubicación para decidir qué trabajador podría ser el más cercano o el más alejado, y asignar las tareas en consecuencia.

Resolutor maestro

Con referencia ahora a las Figuras 6 and 7 en combinación con la Figura 4, se describe con detalle adicional el resolutor maestro 336. El resolutor maestro 336 gestiona el proceso de distribuir los datos de los proveedores 402 a los resolutores 408 y de los resolutores 408 al motor 340 de fusión. Dentro del resolutor maestro 336, se mantienen varias estructuras de datos, incluyendo una lista actual de informes de ubicación procedentes de cada dispositivo y cada proveedor y cada resolutor 408. El resolutor maestro 336, además, hace el seguimiento del informe de ubicación que es resuelto por un resolutor 402, del ciclo actual de informes de ubicación, y de un ciclo de informes que están listos para ser enviados al motor 340 de fusión.

En una realización, el resolutor maestro 336 mantiene al menos cuatro parámetros que son configurables por un usuario, incluyendo un tiempo de vencimiento de plazo para todas las iteraciones a un resolutor 408, un tiempo de vencimiento de plazo para la información de una iteración del resolutor, y un número de iteraciones del resolutor, mostrado como NumIter en la Figura 7. Como apreciará un experto en la técnica con el beneficio de esta divulgación, el número de parámetros mantenidos y la sincronización para los mismos pueden ser alterados por opciones de diseño y estar dentro del ámbito de esta realización.

Según se muestra en la Figura 6, el resolutor maestro 336 es inicializado en el bloque 602, y aguarda hasta que el resolutor maestro 336 recibe del gestor 412 de módulos de extensión una notificación en el bloque 604. Tras recibir la notificación, el resolutor maestro 336 recupera entonces un conjunto de informes de ubicación que fueron guardados por el gestor 412 de módulos de extensión y los guarda en el bloque 605. A continuación, el resolutor maestro 336 comprueba cada resolutor para averiguar si hay disponible un resolutor para resolver un informe, según se muestra en el bloque de decisión 606. Si hay disponible un resolutor para resolver un nuevo informe de ubicación, el resolutor maestro 336 comprueba entonces para ver si ese resolutor está configurado para uno de los tipos de informes de ubicación en el conjunto guardado de informes de ubicación, es decir, si es capaz de resolver un informe, según se muestra en el bloque 607. Si un resolutor es capaz de resolver cualquier informe, el resolutor maestro 336 determina si se ha alcanzado o no un número máximo de iteraciones, según se muestra en el bloque 608. Si no se ha alcanzado el número máximo de iteraciones, el resolutor maestro 336 remite el informe al agente 332 de usuario en el bloque 609. El agente 332 de usuario interactúa con el WinFS y la antememoria 334 para añadir datos al informe. Al usar datos de la antememoria, los informes están protegidos, evitando enviar más datos que los necesarios a los resolutores. Si el agente 332 de usuario y la antememoria 334 son incapaces de añadir datos necesarios, el resolutor maestro 336 remite los datos al resolutor apropiado y pone en marcha un temporizador asociado e incrementa el número de iteraciones, según se muestra en el bloque 610.

En el bloque 611, si no hay disponible ningún resolutor, o si se ha alcanzado el número máximo de iteraciones, se determina que los informes están listos para ser fusionados. En una realización, el resolutor maestro 336 puede transmitir informes de ubicación, dependiendo del resolutor que interprete los datos.

Antes de que venza el plazo del temporizador, en el bloque 612, cuando un resolutor 408 notifica al resolutor maestro 336 que se ha completado la resolución para un informe particular de ubicación, el resolutor maestro 336 sobrescribe cualquier conjunto previo de informes de ubicación generado por ese resolutor particular.

El bloque 613 dispone que, al vencer el plazo del temporizador, el resolutor maestro 336 añade cualesquiera informes de ubicación de última hora a un conjunto de informes de ubicación que están listos para ser enviados al motor 340 de fusión. Además, el resolutor maestro 336 pone a cero cualquier resolutor asociado con ese temporizador para que todos los informes de ubicación antiguos con los resolutores sean ignorados, y el conjunto de informes de ubicación es enviado al motor 340 de fusión. El resolutor maestro 336 comprueba además cada uno de los resolutores libres para conocer su disponibilidad para resolver cualquier informe de ubicación nuevo.

El motor 340 de fusión opera en los datos, y el bloque 614 dispone que el resolutor maestro 336 reciba actualizaciones del motor 340 de fusión en forma de un objeto de ubicación más reciente (LatLoc). Tras recibir el LatLoc, el bloque 616 prevé que el motor 340 de fusión transfiera el LatLoc al WinFS, el cual puede entonces desencadenar el servicio 460 de notificación para que notifique que un nuevo objeto de ubicación requiere atención.

En una realización, el resolutor maestro 336 mantiene un contador que denota un ciclo de un conjunto actual de informes de ubicación que están listos para ser enviados al motor 340 de fusión para resolver conflictos, un conjunto más reciente de informes de ubicación listos para ser resueltos, un objeto más reciente de extensión de ubicación para su transmisión al motor 340 de fusión y cualquier informe de la ubicación actual que pueda estar en vías de resolución por un resolutor 408. En una realización, la determinación de qué informes de ubicación deberían ser transmitidos desde el resolutor maestro 336 al motor 340 de fusión se determina según el contador. En esta realización, el contador contribuye evitando que se envíen datos antiguos al resolutor maestro 336. Los datos antiguos pueden recibir la etiqueta de asignables a un ciclo más antiguo.

Una realización dispone que haya disponible en cualquier momento una imagen fija que represente la interpretación de la ubicación del ordenador por parte del resolutor maestro 336. La imagen fija representa datos que están listos para ser transmitidos al motor 340 de fusión en el momento dado. Cada informe de ubicación identifica un conjunto de informes de ubicación que genera el proveedor asociado 402. Los informes de ubicación también pueden ser generados indirectamente a partir de otros informes de ubicación, en cuyo caso puede configurarse un puntero para enlazar entre sí los informes de ubicación.

Tabla 1

Clave	Valor
Resolutor1	En vías de resolución: LReport2 Más reciente: Lreport1
Resolutor2	En vías de resolución: LReport2 Más reciente: LReport2
Resolutor3	En vías de resolución: LReport1 Más reciente: LReport3

Con referencia a la anterior Tabla 1, una estructura ejemplar de datos asociada con el resolutor maestro 336 ilustra los resolutores 408 y sus correspondientes valores. Según se muestra, se mantiene el informe de ubicación más reciente en el que está operando cada resolutor 408. En otra realización, los informes de ubicación están en una estructura jerárquica de datos.

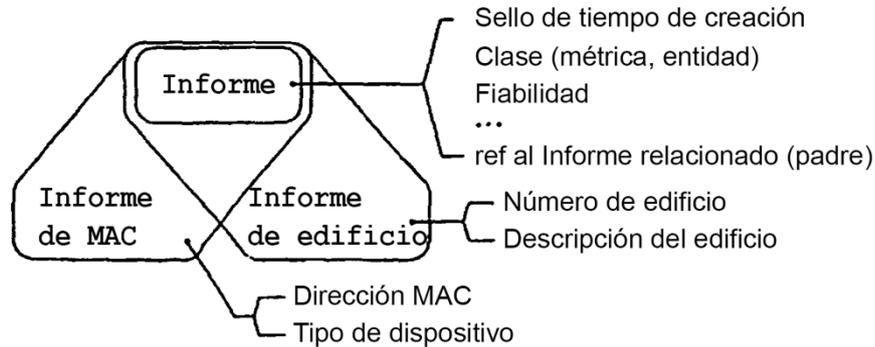


Tabla 2

La Figura 7 ilustra un diagrama de estado según una realización del resolutor maestro 336. El diagrama de estado muestra la iniciación del resolutor maestro 702. El resolutor maestro 336 aguarda una notificación de la antememoria 334, según se muestra con la línea 704. Tras la recepción de una notificación, en el nodo 703, el resolutor maestro 336 recupera los informes 706 de ubicación. El resolutor maestro comprueba el gestor 412 de módulos de extensión en busca de datos. Cuando están listos, el resolutor maestro 336 recupera los datos y comprueba la antememoria 334 en busca de cualquier dato coincidente. Si no hay datos coincidentes, el resolutor maestro 336 comprueba los resolutores y escribe encima de cualquier informe antiguo 708.

El nodo 709 indica la iniciación de la determinación de si un resolutor 408 puede o no resolver un informe de ubicación. Si cualquier resolutor puede resolver un informe 710, el diagrama de estado prosigue al nodo 711. Si ningún resolutor, ni la antememoria 334 ni el agente 332 de usuario puede resolver un informe, entonces el resolutor maestro 336 escribe en el motor 340 de fusión a través de la línea 712. El nodo 715 representa la escritura en el motor 340 de fusión. Tras escribir en el motor 340 de fusión, el proceso se repite, según se muestra con la línea 713. En el nodo 711, si el número de iteraciones es inferior a un límite "n", los informes son enviados a los resolutores 408 con un temporizador puesto en marcha y el contador incrementado, según se muestra con la línea 716. En el nodo 719, las notificaciones de los resolutores 408 son recibidas y los registros de ubicación son grabados, según muestra la línea 718.

Resolutores

Según se ha expuesto más arriba, los resolutores 408 recuperan del resolutor maestro 336 información de la ubicación. Los resolutores 408 pueden ser configurados para que incluyan información enriquecida en los informes de ubicación y devuelvan los informes de ubicación mejorados al resolutor maestro 336. Se espera que los resolutores informen al servicio 210 de ubicación en cuanto a los tipos de datos de ubicación que los resolutores son capaces de resolver tras su instalación. Un resolutor 408 está configurado para entender cierto tipo de datos. Si un resolutor 408 es capaz de encontrar información relativa a ese tipo de datos, el resolutor pasa los datos al resolutor maestro 336 como uno o más informes de ubicación.

En una realización, los resolutores 408 se comunican con una o más fuentes para traducir información. Los resolutores 408 también se comunican con una antememoria de datos procedentes de las fuentes. En una realización, los resolutores 408 siguen una directriz que determina si los resolutores 408 pueden o deberían ponerse en contacto con las fuentes en busca de datos. Los resolutores 408 son capaces, además, de proporcionar estructuras de datos a las que puede acceder el servicio 210 de ubicación, tales como una lista de informes de ubicación que son traducibles, que puede ser específica a un resolutor. Otra estructura de datos dentro de un resolutor incluye una identificación del informe que se está traduciendo actualmente y de cualquier objeto traducido.

Una estructura de datos apropiada para enumerar informes de ubicación puede implementarse como:

```
List[LReport] can_translate;
```

En operación, los resolutores 408 aguardan una notificación del resolutor maestro 336. Tras la notificación, se recupera un informe de ubicación para su resolución. La resolución crea informes de ubicación que son devueltos al resolutor maestro 336.

Gestor de módulos de extensión

Con referencia ahora a las Figuras 8A y 8B, los diagramas ilustran las funciones del gestor 412 de módulos de extensión. En general, el gestor 412 de módulos de extensión es responsable de las interacciones y los intercambios de datos entre el servicio 210 de ubicación y cualquier módulo de extensión dado de alta. Más específicamente, en una realización, el gestor 412 de módulos de extensión implementa dos funciones fundamentales, que incluyen proporcionar una gestión central para las interacciones con los módulos de extensión y proporcionar una función

central de enumeración para interceptar las notificaciones de actualizaciones que se originan en los proveedores. Como gestor central, el gestor 412 de módulos de extensión es el componente central que recibe solicitudes administrativas de los usuarios desde una API de gestión (LocMgmtAPI). El gestor 412 de módulos de extensión traduce las solicitudes en acciones llevadas a cabo por medio de unas API de módulos de extensión de ubicación, que pueden ser para proveedores, resolutores o ambos. El papel del control administrativo del gestor 412 de módulos de extensión es interconectar el servicio 210 de ubicación con los resolutores y los proveedores. En una realización, el gestor 412 de módulos de extensión mantiene un conjunto de objetos que representan módulos de extensión de proveedor y resolutor que representan a todos los módulos de extensión dados de alta en ese momento. Como gestor del conjunto, el gestor 412 de módulos de extensión es responsable de proporcionar una lista de los módulos de extensión dados de alta en el servicio 210 de ubicación; y para dar de alta o de baja los módulos de extensión, ya sea en el momento de arranque del servicio o dinámicamente, tras una solicitud del usuario o de la aplicación. Por ejemplo, el alta/la baja puede realizarse mediante unas API de gestión, que podrían ser implementadas como LocMgmtRegisterPlg/LocMgmtUnregisterPlg; y arbitrar el acceso de solo lectura/lectura y escritura por parte de una aplicación a la configuración de un módulo de extensión; e interconectar llamadas de consulta y conjuntos, LocMgmtQuery/SetPlg, y datos de configuración procedentes de módulos de extensión y destinados a los mismos.

En una realización, el gestor 412 de módulos de extensión es un componente de escucha implementado como componente central de escucha de notificaciones de actualización de dispositivos que se originan en los módulos de extensión de proveedor de ubicación.

La representación interna de un módulo de extensión dado de alta se describe de manera genérica mediante un objeto que tiene la estructura mostrada a continuación en la Tabla 3:

Tabla 3

```
class CPlugin : public CSync
{
...
protected:
    // parámetros del módulo de extensión objeto de imagen en la implementación del módulo de extensión
    EPLG_TYPE m_ePlgType; // Tipo del módulo de extensión;
    LPWSTR m_wszGuid; // GUID del módulo de extensión
    LPWSTR m_wszBinary; // Binario que implementa el módulo de extensión
    // parámetros del módulo de extensión usados para la gestión interna
    HANDLE m_hModule; // Puntero abstracto al módulo que implementa el módulo de extensión
    HANDLE m_hRegNotif; // Puntero abstracto para el alta para recibir notificaciones
    HANDLE m_hNtfEvent; // Evento de notificación propiedad del módulo de extensión
    LPVOID m_lpContext; // Contexto específico del módulo de extensión
    PFNLocPlgInit m_pfnLocPlgInitialize; // Selector de inicialización del módulo de extensión
    PFNLocPlgTerm m_pfnLocPlgTerminate; // Selector de terminación del módulo de extensión
    PFNLocPlgQueryConfig m_pfnLocPlgQueryConfig; // Selector de "configuración de consultas"
    PFNLocPlgSetConfig m_pfnLocPlgSetConfig; // Selector de "configuración de conjuntos"
...
};
```

Las estructuras de datos proporcionadas en la Tabla 3 incluyen seis estructuras de datos. Una es m_ePlgType, que proporciona un tipo de enumeración que identifica el tipo del módulo de extensión, ya sea un módulo de extensión de proveedor de ubicación (ePlgProvider) o un módulo de extensión de resolutor de ubicación (ePlgResolver). Una segunda estructura de datos es m_wszGuid, que identifica de forma unívoca el módulo de extensión con un identificador único global (GUID). El GUID puede almacenarse en el campo wszPlgGuid en el formato L"a QIA11' {xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxxxxxxx}" y puede ser preprogramado por el propio módulo de extensión. El servicio 210 de ubicación recupera el GUID del módulo de extensión en el momento del alta.

Una tercera estructura de datos es m_wszBinary, que proporciona el nombre del binario que implementa el módulo de extensión. Un binario puede implementar múltiples módulos de extensión; por lo tanto, generalmente la estructura de datos no identifica de forma unívoca un módulo de extensión particular.

Una cuarta estructura de datos es m_hModule, que proporciona un puntero abstracto a la biblioteca de enlace dinámico (DLL) que implementa el módulo de extensión.

Una quinta estructura de datos es mNtfEvent, que proporciona un evento de notificación que ha de ser señalizado por los módulos de extensión de proveedor/resolutor de ubicación siempre que hayan cambiado los datos sensibles a la ubicación para algún dispositivo (un informe de dispositivos) o siempre que se hayan inferido informes de ubicación. Los módulos de extensión pueden crear el evento de notificación cuando son invocados a una función de inicialización y devuelven al servicio el puntero abstracto a este evento. Subsiguientemente, siempre que un módulo

de extensión tiene un informe de dispositivo/informe de ubicación actualizado, solo precisa señalar este evento para notificar al servicio 210 de ubicación en cuanto a la actualización.

5 Una sexta estructura de datos es m_pfnLocPlg*, que proporciona punteros a las funciones exportadas por un módulo de extensión. Cuando se crea un contexto de módulos de extensión (ya sea en el momento del alta o en el momento de arranque del servicio), el servicio 210 de ubicación los inicializa con punteros a funciones predeterminadas, tales como las identificadas como API de módulos de extensión de ubicación.

10 Los módulos de extensión tienen, además, clases de identificación CProvPlugin y CResPlugin, que pueden identificarlos ya sea como un módulo de extensión de resolutor o un módulo de extensión de proveedor. A continuación, se proporciona una definición ejemplar en la Tabla 4 derivada de CPlugin, con la definición como sigue:

Tabla 4

```
class CProvPlugin : public CPlugin
{
...
private: // miembros de datos privados
    // parámetros del módulo de extensión usados para la gestión de la temporización
    time_t m_tmNtfThreshold; // Intervalo umbral de notificaciones
    ...
    PFNLocProvRefreshReports m_pfnLocProvRefreshReports; // Selector de "Actualizar informes"
    PFNLocProvReadReports m_pfnLocProvReadReports; // Selector de "Leer informes"
    ...
};

y

class CResPlugin : public CPlugin
{
private:
    PFNLocResResolveReports m_pfnLocResResolveReports; // Selector de "Resolver informes"
    PFNLocResReadReports m_pfnLocResReadReports; // Selector de "Leer informes"
    ...
};
```

El gestor 412 está internamente representado en el servicio 210 de ubicación como un objeto, tal como el descrito a continuación en la Tabla 5:

Tabla 5

```
class CPluginMgr: public CSync
(
private:
...
    // mapa para módulos de extensión de proveedor
    G2P_Map m_mapProv;
    // mapa para módulos de extensión de resolutor
    G2P_Map m_mapRes;
    ...
public: // miembros de datos públicos
    HANDLE m_hNtfEvent;
public:
...
    // Inicializar el objeto PluginMgr
    DWORD Initialize();
    // Limpiar los recursos usados por el objeto PluginMgr
    DWORD Terminate();
    // Cargar un módulo de extensión proporcionado por su GUID y el binario que lo implementa
    DWORD LoadPlugin(LPWSTR wszGuid, LPWSTR wszBinary, PEPLG_TYPE pPlgType=NULL);
    // Dar de baja el módulo de extensión proporcionado por su GUID
    DWORD UnloadPlugin(LPWSTR wszGuid);
    // Devolver la tabla que enumera todos los módulos de extensión dados de alta en el servicio
    DWORD EnumeratePlugins(PLM_PLG_TABLE pPlgTable);
    // Abrir un puntero abstracto de usuario para un módulo de extensión particular
    DWORD OpenPlugin(LPWSTR wszGuid, DWORD dwFlags, HANDLE *phPlg);
    // Cerrar un puntero abstracto de usuario para un módulo de extensión particular
```

```

DWORD ClosePlugin(HANDLE phPlg);
// Sacar los informes de ubicación acumulados en los proveedores
DWORD PullProvReports(CReportSet & reportSet);
// Meter los informes de ubicación en los resolutores
DWORD PushResReports(HANDLE hCycle, CReportSet & reportSet, BOOL & bWait);
...
public: // Llamadas de gestión al gestor de módulos de extensión
// Consultar la configuración del PluginMgr
DWORD QueryConfig(DWORD dwInFlags, PLM_PLGMGR pPlgMgrCfg, LPDWORD pdwOutFlags);
// Realizar llamada a la configuración del PluginMgr
DWORD SetConfig(DWORD dwIrtFlags, PLM_PLGMGR pPlgMgrCfg, LPDWORD pdwOutFlags);
public: // invalidables
DWORD OnPluginNotify(CProvPlugin *pProvPlugin);
);

```

Los miembros del gestor 412 de módulos de extensión incluyen siete tipos de estructuras de datos. Un primer tipo es `m_mapProv` y `m_mapRes`, que son conjuntos de todos los módulos de extensión de proveedor y resolutor dados de alta. Los conjuntos contienen referencias a objetos `CPlugin`, representando cada uno internamente las características y la interfaz con el respectivo módulo de extensión.

5 Un segundo tipo de estructura de datos es `m_hNtfEvent`, que proporciona un evento de notificación para el gestor 412 de módulos de extensión. Cada vez que el gestor 412 de módulos de extensión tiene informes actualizados procedentes de módulos de extensión de proveedor, la estructura de datos establece este evento. El resolutor maestro 406 está dado de alta en este evento, de modo que detecta las notificaciones del gestor 412 de módulos de extensión y saca las actualizaciones cuando están listas.

10 Un tercer tipo de estructura de datos es `Initialize` y `Terminate`, que proporcionan al gestor 412 de módulos de extensión selectores de inicialización y terminación.

Un cuarto tipo de estructura de datos incluye `LoadPlugin`, `UnloadPlugin`, `OpenPlugin` y `ClosePlugin`, que proporcionan selectores de control administrativo sobre el conjunto de módulos de extensión dados de alta.

15 Un quinto tipo de estructura de datos incluye `PullProvReports`, que proporciona un selector invocado por el resolutor maestro 416 siempre que precise tomar informes actualizados del gestor 412 de módulos de extensión.

Un sexto tipo de estructura de datos incluye `PushResReports`, que proporciona un selector invocado por el resolutor maestro 406 siempre que precise despachar uno o más informes a módulos de extensión de resolutor.

Un séptimo tipo de estructura de datos incluye `QueryConfig` y `SetConfig`, que proporcionan selectores de gestión para el gestor 412 de módulos de extensión.

20 En su papel de escucha de notificaciones, el gestor 412 de módulos de extensión monitoriza las señales de actualización generadas por los módulos de extensión. Una notificación es tratada de forma diferente dependiendo del tipo de módulo de extensión asociado con la notificación.

25 En una realización, las notificaciones que se originan en módulos de extensión de proveedor que lleguen de forma no solicitada son tratadas por el gestor 412 de módulos de extensión con especial cuidado al imponer un umbral de frecuencia cuando se aceptan y/o procesan. El propio valor umbral puede ser un valor configurable por el usuario mediante llamadas de gestión, tales como `LocMgmtQuery/SetPlg`.

Las notificaciones que se originan en módulos de extensión de resolutor son generadas en respuesta a informes de ubicación transmitidos a los resolutores por el servicio 210 de ubicación, por lo que no se requiere ningún límite umbral.

30 La lógica usada por el gestor 412 de módulos de extensión para detectar las notificaciones de proveedores y para recuperar informes actualizados es mostrada en la Figura 8A como una máquina de estado finita que opera en cada uno de los objetos de módulos de extensión de proveedor para comprobar el valor umbral de frecuencia.

35 Las operaciones comienzan en el inicio 802, cuando se detecta una notificación. El nodo 804 identifica la inicialización 804, un selector de estado inicial. El selector marca un proveedor como "no inicializado", pone en marcha un temporizador de proveedor en un umbral predeterminado de proveedor `Provider.last_ntf_time <= 0`; y se da de alta con el proveedor para las notificaciones de actualización. Las notificaciones son dirigidas a Sacar 812.

40 Después del vencimiento de un plazo, la máquina 800 de estado prosigue al nodo 806, que identifica un selector de un estado de escucha. El selector 806 del estado de escucha pone el tiempo del proveedor en el umbral predeterminado de proveedor y marca los proveedores que no están inicializados como inicializados. Acto seguido, el selector 806 del estado de escucha establece un evento de notificación: Establecer el evento de notificación

- PlgMgr (señalizar PlgMgr). Si un proveedor genera una notificación de actualización, la máquina 800 de estado prosigue al nodo 808, que identifica un selector de comprobación de estado. El selector 808 de comprobación de estado repone el temporizador del proveedor y determina si el momento de la última notificación es mayor o igual que el umbral predeterminado del proveedor ($\text{TimeNow} - \text{Provider.last_ntf_time} \geq \text{Provider_threshold}$). En tal caso, se comprobó y se pasó el umbral de frecuencia de notificación, lo que significa que las notificaciones del proveedor fueron separadas en el tiempo un intervalo mayor que el umbral del proveedor. Si las notificaciones fueron separadas en el tiempo, la máquina 800 de estado dirige las notificaciones a Sacar 812. Si no, el umbral de frecuencia de notificación fue comprobado y falló, lo que significa que las notificaciones son más cercanas en el tiempo que el umbral configurado del proveedor.
- Para los fallos, la máquina 800 de estado prevé una pausa 814, que es un selector de estado que da de baja al proveedor de las notificaciones de proveedor y pone el temporizador del proveedor en un umbral de proveedor igual al último momento de notificación ($\text{TimeNow} - \text{Provider.last_ntf_time}$). Después de un vencimiento del plazo, la máquina 800 de estado pasa a Reanudar 816 para reanudar el alta de las notificaciones de proveedor. A continuación, la máquina 800 de estado pasa a Sacar 812.
- Según se ha expuesto, Reanudar 816, Comprobar 808 e Inicialización 804 son dirigidas cada una a Sacar 812, que identifica un selector de estado de extracción. El selector de estado de extracción saca del proveedor los informes actualizados según el momento de la última notificación: $\text{Provider.last_ntf_time} \leq \text{TimeNow}$. Además, si un proveedor está sin inicializar, el proveedor es marcado entonces como inicializado, y si no hay ningún otro proveedor no inicializado, se configura entonces un evento de notificación del gestor de módulos de extensión.
- Las acciones descritas con referencia a la máquina 800 de estado protegen al servicio 210 de ubicación contra una tasa de notificaciones que suponga una sobrecarga en dos casos especiales. Específicamente, en un primer caso, en el momento del arranque, se espera que queda proveedor genere una notificación de actualización como parte de su recogida inicial de datos para el dispositivo subyacente. Si estas notificaciones son procesadas incondicionalmente, ello provocaría que el servicio 210 de ubicación mostrase el icono circular en movimiento mientras construye de manera creciente el contexto de ubicación a partir de los datos de cada dispositivo. Una opción mejor que implementa esta máquina de estado es aguardar en el momento de la inicialización que todos los proveedores dados de alta alcancen su estado inicial, y solo entonces recoger sus datos y señalar a los otros subsistemas del servicio 210 de ubicación, tal como el resolutor maestro, que hay actualizaciones disponibles. Como caso especial consiguiente, en función de la premisa de que no se puede confiar en que los proveedores (como cualquier otro módulo de extensión) hagan lo que es debido, es una posibilidad que un proveedor demore la notificación inicial demasiado tiempo, causando un retardo inaceptable del servicio 210 de ubicación. Para impedir un retardo inaceptable, el servicio 210 de ubicación impone un tiempo de vencimiento igual al umbral del proveedor mientras aguarda la notificación inicial. En el supuesto caso de que se alcanzase este tiempo de vencimiento, se considera que el proveedor está inicializado incluso en ausencia de sus datos, y el servicio 210 de ubicación queda desbloqueado.
- En un segundo caso especial, el servicio 210 de ubicación es protegido contra una tasa excesiva de notificaciones a través de valor umbral específico a cada proveedor. Cuando el gestor 412 de módulos de extensión procesa una notificación de proveedor, pone un sello de tiempo a la notificación en el contexto del proveedor. En el supuesto caso de que la siguiente notificación fuera detectada en un intervalo de tiempo más corto que el umbral permitido, el gestor 412 de módulos de extensión se da de baja del evento de notificaciones del proveedor, y pone en marcha un temporizador para lo restante del periodo umbral. El gestor 412 de módulos de extensión saca del proveedor los informes más recientes y se da de baja de notificaciones solo después de que venza el plazo del temporizador. Hasta entonces, el servicio 210 de ubicación está aislado y protegido del proveedor de comportamiento indebido.
- A pesar de la lógica de la máquina 800 de estado en el proveedor se permite cualquier operación administrativa, hasta la descarga/baja del módulo de extensión, inclusive.
- En una realización, el gestor 412 de módulos de extensión está implementado para mantener el último ciclo de los informes de proveedor recibidos. Los informes de proveedor más recientes incluyen los de cada proveedor 402 asociado con un dispositivo. El gestor 412 de módulos de extensión es responsable de transmitir al resolutor maestro 406 los informes de proveedor más recientes. En la realización, el gestor 412 de módulos de extensión, según se ha expuesto más arriba con respecto a la Figura 8A, tiene al menos un parámetro configurable relacionado con un tiempo de vencimiento para recibir informes de los proveedores. El servicio 210 de ubicación se beneficia de tener el tiempo de vencimiento, porque con ello se impide que los proveedores rápidos o malos abrumen al servicio de ubicación con demasiados informes, según se ha expuesto más arriba. La Tabla 6, a continuación, ilustra una organización de estructura ejemplar de datos para almacenar el conjunto más reciente de informes de proveedor para que cada conjunto de informes esté indexado por proveedor y dispositivo:

Tabla 6

Clave	Valor
(Proveedor1, Dispositivo1)	SetPReport1
(Proveedor1, Dispositivo2)	SetPReport2

Clave	Valor
(Proveedor2, Dispositivo2)	SetPReport3

Con referencia a la Figura 8B, el bloque 810 dispone que, tras la recepción de una notificación procedente de un proveedor 402, el gestor 412 de módulos de extensión ponga en marcha un temporizador, incremente un ciclo y grabe cualquier informe procedente de los proveedores 402. El bloque 820 dispone que gestor 412 de módulos de extensión almacene únicamente el conjunto más reciente de informes de ubicación para cada par (proveedor, dispositivo). Por ejemplo, con referencia a la Tabla 1, se evitan redundancias tomando únicamente los datos más reciente procedentes de un par dado y descartando los datos más antiguos. El bloque 830 dispone que, antes de que expire el temporizador, siempre que un proveedor notifique al gestor 412 de módulos de extensión, se graben informes procedentes de ese proveedor 402. El bloque 840 dispone que, después de que haya expirado el temporizador, el gestor 412 de módulos de extensión extraiga cualquier informe grabado a partir de una antememoria del gestor de módulos de extensión y lo escriba en la estructura de datos "GESTOR DE MÓDULOS DE EXTENSIÓN."

Con referencia ahora a la Figura 9, se muestra un diagrama de transiciones de estado apropiado para cada proveedor en el que opere el gestor 412 de módulos de extensión. El diagrama 900 de estados comienza con una inicialización 910. Si se recibe una notificación procedente de un proveedor, según muestra la línea 920, el gestor de módulos de extensión, en el nodo 912, inicia código dentro del gestor 412 de módulos de extensión para grabar un informe de ubicación y poner en marcha el temporizador. La línea 930 identifica un bucle reiterativo de notificaciones de informes de ubicación y la grabación de los informes en el nodo 922. La línea 940 identifica que, cuando expira el temporizador, los datos son escritos en el GESTOR DE MÓDULOS DE EXTENSIÓN en el nodo 932. Si el temporizador no expira, la línea 950 identifica que el proceso vuelve al nodo 912. En una realización, el código para grabar el informe de ubicación prevé la creación de un nuevo conjunto de informes de ubicación para cada dispositivo para el cual el gestor 412 de módulos de extensión mantenga informes. Además, el código puede ser configurado para agrupar todos los conjuntos de informes de ubicación, imprimir los informes con un identificador relacionado con un ciclo y señalar que los informes están listos para su transmisión fuera del gestor 412 de módulos de extensión.

25 Fusionador

Con referencia ahora a la Figura 10, un diagrama de bloques ilustra las funciones básicas del motor 340 de fusión. El motor 340 de fusión genera un objeto de ubicación coherente que representa su mejor cálculo estimativo de la ubicación del ordenador en función de los informes de ubicación y de los informes de ubicación leídos de la antememoria 334. El motor 340 de fusión hace esto a través de un proceso denominado fusión en la presente memoria. La fusión implica la resolución de conflictos, la unificación y la reconciliación de informes contradictorios.

Con referencia a la Figura 10, el bloque 1010 dispone que el motor 340 de fusión reciba un conjunto de informes de ubicación y un conjunto de informes de ubicación asociados con el conjunto de informes de ubicación. Los informes pueden ser enviados individualmente desde varios proveedores y resolutores, o los informes pueden ser recibidos como un grupo, tal como desde el resolutor maestro 336. Algunos informes pueden contradecirse mutuamente. Por ejemplo, los informes de ubicación podrían dar diferentes números de habitación para la ubicación del ordenador. El bloque 1020 dispone que el motor 340 de fusión resuelva estos conflictos aplicando uno o más procesos estadísticos, tales como un proceso de votación ponderada entre los informes contradictorios. Los coeficientes de ponderación provienen de un conjunto predeterminado de fuentes y podrían incluir un coeficiente de ponderación de proveedor, un coeficiente de ponderación de resolutor, la tasa de división en resolutores, la incertidumbre espacial y la antigüedad del informe.

El bloque 1030 dispone que el motor 340 de fusión unifique los informes cumplimentando los diferentes campos del objeto de ubicación documentado final con los informes de ubicación disponibles. Por ejemplo, los informes que den el número de habitación aportan al campo habitación, y los informes que den el número de edificio aportan al campo edificio.

45 En una realización, el fusionador 340 recibe informes de ubicación como un árbol de informes de resolutores que el motor 340 de fusión convierte en un solo informe de ubicación u objeto de ubicación para ser usado por aplicaciones y similares fuera del servicio 210 de ubicación. El informe de ubicación única puede ser ensamblado en un formato predeterminado, tal como un formato de informe de ubicación de Microsoft, definido por MapPoint® u otra aplicación apropiada.

50 En una realización, el servicio 210 de ubicación pasa dos tipos de informes al motor 340 de fusión. Uno puede incluir un informe métrico que incluya una latitud, una longitud y una altitud. Un informe métrico también podría incluir una componente x y una componente y, como cuando se habilita una ubicación en el eje Y y en el eje X. Otro tipo de informe que el servicio 210 de ubicación puede pasar al motor 340 de fusión incluye un informe jerárquico que indique, por ejemplo, (planta del edificio, habitación); (dirección de la calle, ciudad, Estado, país); o (universo, galaxia, sistema solar, planeta) y similares. Los elementos de un informe jerárquico también pueden ser representados como informes de ubicación separados con enlaces que permitan que se cree o se ensamble un

informe jerárquico en el motor 340 de fusión. Los tipos de informes pasados al motor 340 de fusión son recibidos por un cauce apropiado. Un cauce identifica el tipo de información que ha de pasarse al fusionador 340, de modo que el fusionador 340 pueda fusionar la información.

5 En una realización, antes de enviar informes al motor 340 de fusión, otro componente del servicio 210 de ubicación marca cada elemento de cada informe, o el propio informe, con coeficientes de ponderación para permitir la fusión. Los coeficientes de ponderación, tales como el coeficiente de ponderación de proveedor, el coeficiente de ponderación de división en resolutores, la incertidumbre espacial, el coeficiente de ponderación de resolutor y la antigüedad del informe, pueden ser representados como enteros o como números reales entre cero y 1.

10 En cuanto a los coeficientes de ponderación, un coeficiente de ponderación de proveedor, en una realización, representa la fiabilidad de un proveedor. Más específicamente, la fiabilidad de un proveedor puede ser una probabilidad, determinada por el servicio 210 de ubicación, de que el proveedor dado asociado con un informe esté proporcionando datos correctos. En una realización, la fiabilidad del proveedor es determinada por un usuario por medio de una interfaz de usuario que permite que el usuario baje la ponderación de proveedores que sean poco fiables. Por ejemplo, un proveedor de telefonía móvil con datos de ubicación que se sepa que son inexactos puede recibir una baja ponderación por parte de un usuario.

15 Un coeficiente de ponderación de resolutor puede ser la fiabilidad de un resolutor, determinada por el servicio 210 de ubicación, de que el resolutor dado asociado con un informe esté proporcionando datos correctos. En el caso de múltiples resolutores asociados con un informe, un parámetro de probabilidad puede tener en cuenta los parámetros de fiabilidad de múltiples resolutores.

20 Un coeficiente de ponderación de certidumbre espacial puede ser un coeficiente de ponderación asociado con la precisión de un informe dado. Por ejemplo, si un informe proporciona un número de habitación o una ubicación en función de un punto de acceso de tipo 802.11, y el punto de acceso cubre aproximadamente 100 habitaciones, el parámetro de certidumbre espacial del informe es 1/100.

25 Un coeficiente de ponderación de antigüedad puede ser una fiabilidad de la antigüedad que sea función del tiempo. Se puede dar una ponderación menor a los informes a medida que los informes envejecen. Cuando un informe envejece, el coeficiente de ponderación de antigüedad disminuye. En una realización, se determina el coeficiente de ponderación de antigüedad aplicando una función exponencial negativa de tiempo, que puede incluir una ponderación mínima y un tiempo de expiración después del cual el informe no tiene ninguna ponderación.

30 También se puede aplicar un coeficiente de ponderación de división en resolutores a los informes para dar cuenta de la división de un informe de un solo proveedor a través de múltiples resolutores. Por ejemplo, puede que un proveedor 802.11 haga que su informe se envíe a dos resolutores diferentes, cada uno de los cuales da una (latitud, longitud). El coeficiente de ponderación de división en resolutores sería, en este caso, 0,5, reflejando el hecho de que el informe de un proveedor fue dividido entre dos resolutores. Esto, al dividirlo entre más de un resolutor, impide que el informe de un solo proveedor logre un coeficiente de ponderación abrumador.

35 En una realización, para ciertos tipos de informes, tales como un tipo métrico de informe, los coeficientes de ponderación son combinados en un solo coeficiente de ponderación aplicando la multiplicación a los coeficientes de ponderación.

40 Según se muestra en la Ecuación 1, un conjunto de informes métricos puede ser representado aplicando una media ponderada. Más específicamente, la Ecuación 1 demuestra que si hay cuatro coeficientes de ponderación en el informe i : w_{1i} , w_{2i} , w_{3i} , y w_{4i} , entonces el fusionador los combina en un solo coeficiente de ponderación multiplicando: $w_i = w_{1i}w_{2i}w_{3i}w_{4i}$. Para un conjunto de informes métricos tal como (x_i, y_i) , $i = 1 \dots N$, el informe fusionado podría ser la media ponderada:

$$(x, y) = \left(\sum_{i=1}^N w_i x_i, \sum_{i=1}^N w_i y_i \right) / \sum_{i=1}^N w_i$$

Ecuación 1

45 Para tipos jerárquicos de informes, en lugar de una media ponderada, el motor 340 de fusión aplica un proceso de votación jerárquica ponderada. Por ejemplo, con referencia a la Tabla 7, a continuación, se proporciona un ejemplo de cuatro informes jerárquicos. Cada informe proporciona un elemento de edificio, de habitación y de piso. Hay un coeficiente de ponderación asociado con cada elemento de cada informe. El motor 340 de fusión ensambla los elementos a partir de un árbol de informes. En una realización, el árbol de informes se crea en el resolutor maestro 336.

Tabla 7

Informe	1	2	3	4	UBICACIÓN
Edificio	40 (0,9)	40 (0,8)	41 (0,3)	40 (0,9)	40

Informe	1	2	3	4	UBICACIÓN
Piso	3 (0,5)	4 (0,4)	1 (0,7)	3 (0,3)	3
Habitación	3141 (0,3)	4212 (0,1)	1021 (0,2)	3142 (0,2)	3141

Con referencia a la Tabla 7, se consideran cuatro informes, etiquetados 1-4. La votación jerárquica ponderada se inicia con un nivel físicamente mayor de la jerarquía. En la Tabla 7, el mayor elemento es el edificio. Se suman los coeficientes de ponderación para cada candidato. Por ejemplo, en la Tabla 7, el edificio 40 tiene un coeficiente de ponderación combinado de $0,9 + 0,8 + 0,9 = 2,6$, que es un coeficiente de ponderación combinado mayor que el coeficiente de ponderación combinado asociado con el edificio 41 de 0,3.

En una realización, después de que se elimina de la consideración el elemento del nivel de jerarquía mayor, también se elimina automáticamente cualquier subnivel de ese nivel mayor. Así, por ejemplo, después de que se elimina el edificio 41, se eliminan los subniveles del edificio 41. Así, se elimina de la consideración de la ubicación cualquier piso dentro del edificio 41. De los pisos restantes, las restantes medias ponderadas indican que el piso 3 tiene la mayor probabilidad de ser correcto. Después de que se identifica el piso 3, se eliminan los pisos 4 y 1 y cualquier habitación de los pisos 4 y 1. Entre las habitaciones restantes, la habitación 3141 tiene el mayor coeficiente de ponderación. En consecuencia, la ubicación identificada por el motor 340 de fusión es el edificio 40, el piso 3 y la habitación 3141.

El motor 340 de fusión puede crear una tabla tal como la Tabla 3 para cada tipo de jerarquía determinado por el servicio 210 de ubicación. Una jerarquía puede tener uno o más niveles. En tipos jerárquicos de un nivel, el motor 340 de fusión aplica una votación para determinar la ubicación más probable después de solo un nivel.

Servicio de notificaciones

La o las aplicaciones de notificaciones operan junto como una plataforma de notificaciones de WinFS. Una aplicación de notificaciones define los tipos de notificaciones a las que se puede abonar una aplicación, cuándo y cómo ha de recibir una notificación una aplicación. La aplicación de notificaciones contiene esquemas de abono, esquemas de notificación, una fuente de eventos, un esquema de eventos, reglas de generación de notificaciones y formateo de notificaciones.

El esquema de abono define eventos que pueden producirse para los que una aplicación tal como Outlook podría querer darse de alta. Por ejemplo, un esquema de abono para servicios de ubicación permitiría que Outlook se diera de alta para recibir notificaciones cuando la ubicación actual sea "casa". El esquema de notificación define qué información llega a Outlook cuando reciba una notificación. Por ejemplo, el esquema de notificación podría permitir que Outlook recibiera la hora, la fecha y la ubicación actual. La fuente de eventos determina la fuente de los eventos. Un evento es algo que ocurre que puede ser de interés para la aplicación que se da de alta para recibir notificaciones. Por ejemplo, que el fusionador 340 escriba la nueva ubicación en WinFS es un evento. La fuente de eventos es WinFS.

El esquema de eventos define qué información es necesaria para un evento. Por ejemplo, para el evento se precisan una hora, una fecha y una ubicación. Las reglas de generación de notificaciones comparan los eventos con los esquemas de abono para ver si es preciso enviar una notificación a una aplicación. Por ejemplo, supongamos que la ubicación actual era "casa", y que una aplicación se ha dado de alta para recibir una notificación cuando la ubicación sea "casa"; entonces, precisamente la regla de generación de notificaciones comprueba esta coincidencia y produce una notificación. El formato de la notificación simplemente define el aspecto que tendrá la notificación para una aplicación, lo que es útil para abstraer la aplicación del lenguaje SQL.

El servicio 460 de notificación puede mantener una correlación de identificadores de aplicación asociados con una lista de ubicaciones. La correlación permite que una aplicación dada de alta en el servicio 460 de notificación para recibir una notificación cuando el objeto de ubicación identifique una ubicación que coincida con un identificador de aplicación.

Un ejemplo de una estructura de datos apropiada para el expedidor de notificaciones puede incluir:

Map[Aplicación, List[Ubicación]] datos de alta;
 Con referencia ahora a la Figura 11, un diagrama de flujo ilustra un procedimiento para el servicio 460 de notificación. El bloque 1102 dispone que el servicio de notificación aguarde una notificación procedente de la antememoria 334. En otras realizaciones, la notificación puede proceder de otros componentes del servicio 210 de ubicación, tal como el motor 340 de fusión o similar. El bloque 1110 dispone que el servicio 460 de notificación reciba una notificación procedente de la antememoria 334. El bloque 1120 dispone que el servicio 460 de notificación recupere de WinFS el objeto de ubicación. El bloque de decisión 1130 dispone que el servicio 460 de notificación compruebe entonces las ubicaciones de la estructura de datos coincidentes con aplicaciones. Si hay alguna ubicación enumerada que coincida con el objeto de ubicación, las aplicaciones identificadas son notificadas en el bloque 1140. Si no se identifica ninguna aplicación, el servicio 460 de notificación entra en un estado de espera hasta que se reciba otra notificación procedente de la antememoria 334 en el bloque 1150.

Proveedor

Los proveedores recuperan de sensores información de ubicación específica al dispositivo, normalizan la información, traducen la información a un formato estándar, y envían la información al gestor 412 de módulos de extensión. Los proveedores 402 apropiados para su uso con el servicio 210 de ubicación tienen un temporizador T y un último informe obtenido de cada dispositivo del que son responsables. El temporizador T puede ser puesto en una hora que actúe como un regulador para impedir que los dispositivos abrumen al módulo de extensión de proveedor y al servicio 210 de ubicación.

En una realización, los sensores y/o los proveedores publican un número de versión que indica una versión del servicio 210 de ubicación con la que trabajan los proveedores/sensores, y también un número de versión. Por ejemplo, un GUID puede identificar de manera unívoca un sensor/proveedor. En una realización, un proveedor puede ser implementado en un conjunto con un nombre inconfundible para que el proveedor pueda ser identificado con certeza por el servicio 210 de ubicación.

Los proveedores 402 mantienen, además, un último informe obtenido de cada dispositivo para comprobar si ha ocurrido un cambio significativo en una ubicación percibida. En tal caso, el proveedor notifica a un gestor 412 de módulos de extensión. A continuación se muestra una estructura ejemplar de datos para mantener los datos dentro de un proveedor:

Map[Dispositivo, Informe de dispositivo] LastReport;

Con referencia ahora a la Figura 12, se describe con detalle adicional el proceso llevado a cabo por un proveedor 402. Más específicamente, el bloque 1210 dispone que, cuando llegue por vez primera una notificación de un sensor, un proveedor recupere el informe. El proveedor guarda el informe en una estructura de datos apropiada. El bloque 1220 dispone que el proveedor traduzca entonces el informe a uno o varios informes de ubicación. El bloque 1230 dispone que el proveedor despache entonces el o los informes de ubicación al gestor 412 de módulos de extensión y ponga en marcha un temporizador T.

El bloque de decisión 1240 determina si ha expirado el temporizador T. En caso negativo, si llega una notificación de un sensor, el proveedor ignora el informe en el bloque 1250. En caso afirmativo (el temporizador ha expirado), entonces, cuando llega una notificación de un sensor, el proveedor recupera el informe 1260. El bloque 1270 dispone que el proveedor compare el informe con el último informe obtenido de ese sensor. El bloque de decisión 1272 prevé determinar si ocurrió un cambio significativo. El bloque 1280 dispone que si hay un cambio significativo, entonces "NeedToSend" se ponga a VERDADERO; si no, en el bloque 1290 "NeedToSend" se pone a FALSO. Si "NeedToSend" es VERDADERO, el bloque 1292 prevé el envío del informe y la reposición del temporizador. Si "NeedToSend" es FALSO, el bloque 1294 prevé aguardar la siguiente notificación del sensor.

Estructuras de datos

Como será evidente para un experto en la técnica con el beneficio de la presente divulgación, hay varias estructuras de datos que usa el servicio 210 de ubicación para aprovechar plenamente el servicio 210 de ubicación. Muchas estructuras de datos adicionales o combinadas están dentro del alcance de las realizaciones presentadas en esta memoria. Formatos de datos y estructuras de datos ejemplares pueden incluir el informe de ubicación (LReport); la colección de informes de ubicación (ColLReport); el objeto de ubicación (Location); y el objeto de extensión de ubicación (LocationEX).

Un informe de ubicación puede ser un informe generado por un módulo 310" de extensión de proveedor. El informe de ubicación puede representar una información autónoma, por lo que, si un proveedor tiene información sobre más de un sensor, el proveedor puede generar más de un informe de ubicación. En una realización, los informes de ubicación incluyen una estructura de datos con datos relativos a una confianza, a un identificador de informe y a un tipo de informe. En una realización, el servicio 210 de ubicación requiere que un proveedor suministre un informe de ubicación interno heredado del informe de ubicación. El informe de ubicación interno puede incluir un identificador, un NDMediaType, un FunnelType, y uno o más coeficientes de ponderación del fusionador.

Correspondiendo con un informe de ubicación, otra estructura de datos es un conjunto de informes de ubicación. Una colección de informes de ubicación es apropiada para los resolutores 408 que generan uno o más informes para cada informe de ubicación recibido. Se usa SetLReport para representar qué resolutores producir. Una estructura ejemplar de datos puede estar estructurada como sigue:

[0156] typedef SetLReport = Set[LReport]

Una estructura de datos expuesta en lo que antecede asociada con diferentes componentes del servicio 210 de ubicación es un objeto de ubicación. Un objeto de ubicación, según se ha expuesto más arriba, es generado por el motor 340 de fusión como parte del proceso de fusión. Se espera que las aplicaciones configuradas para atenerse al servicio 210 de ubicación usen el objeto de ubicación, que es una colección de informes de ubicación, para determinar la ubicación del ordenador que ejecuta el servicio. En una realización, la colección incluye una posición, una dirección, una ubicación jerárquica y metadatos.

En una realización, los informes de ubicación incluyen dos tipos de informes: informes de ubicación de aplicaciones e informes de ubicación internos. Los informes de ubicación internos heredan de los informes de ubicación. Las diferencias entre los informes de ubicación internos y los informes de ubicación de aplicaciones es que los informes de ubicación internos están configurados para la utilización del fusionador. Los informes de ubicación internos pueden ser producidos por el fusionador 340, los proveedores 402 y los resolutores 408. Los informes de ubicación de la aplicación están configurados para uso por las aplicaciones. Como tales, los informes de ubicación de aplicaciones son independientes de los datos requeridos por el fusionador, tales como los coeficientes de ponderación del fusionador y el tipo de cauce. Un objeto de ubicación de aplicaciones incluye una colección de informes de ubicación de aplicaciones. En una realización, un objeto de extensiones puede ser una colección de informes de ubicación internos; y un objeto de ubicación puede ser una colección bien definida de informes de ubicación de aplicaciones, según se ha descrito más arriba. Un objeto de extensión de ubicación puede contener una colección cualquiera de informes de ubicación internos pertinentes a la ubicación actual de un usuario.

Con referencia nuevamente a la Figura 4, varias API permiten que el servicio 210 de ubicación interactúe con aplicaciones, módulos de extensión y componentes internos dentro del servicio 210 de ubicación. Una API expuesta más arriba es la API de gestión de la ubicación (LocMgmt) 420. La API 420 de gestión de la ubicación permite que las aplicaciones configuren los módulos de extensión, tales como los módulos 408 de extensión de resolutor, la antememoria 334, el resolutor maestro 336 y el motor 340 de fusión. La LocMgmt 420 proporciona las siguientes funciones para configurar los módulos de extensión. En una realización, LocMgmt 420 sigue un modelo de gestión de ficheros. Así, en la realización, abrir un módulo de extensión provoca que se cree un puntero abstracto al módulo de extensión. En un momento dado, en el módulo de extensión solo se puede abrir un punto abstracto de lectura-escritura, pero pueden abrirse a la vez múltiples punteros abstractos para leer. Un módulo de extensión debe ser abierto antes de que puedan realizarse lecturas y escrituras. Cerrar un módulo de extensión cierra un puntero abstracto al módulo de extensión.

Dar de alta un módulo de extensión en el servicio de ubicación
parámetros de entrada: GUID del módulo de extensión, nombre del módulo de extensión

Enumerar todos los módulos de extensión que haya
parámetros de salida: una lista de todos los módulos de extensión con su GUID, su nombre y su tipo

Abrir un puntero abstracto a un módulo de extensión para leer o escribir información de configuración
parámetros de entrada: GUID del módulo de extensión, leer o escribir
parámetros de salida: puntero abstracto al módulo de extensión

Leer parámetros de un módulo de extensión abierto
parámetros de entrada: puntero abstracto a un módulo de extensión
parámetros de salida: parámetros del módulo de extensión, éxito O fracaso

Escribir parámetros en un módulo de extensión abierto
parámetros de entrada: puntero abstracto a un módulo de extensión, parámetros del módulo de extensión
parámetros de salida: éxito O fracaso

Cerrar un puntero abstracto a un módulo de extensión
parámetros de entrada: puntero abstracto a un módulo de extensión

Dar de baja del servicio a un módulo de extensión
parámetros de entrada: puntero abstracto a un módulo de extensión

Otra función de la API LocMgmt 420 es proporcionar las funciones siguientes para configurar la antememoria 334. Como con el modelo usado con los módulos de extensión, la API puede seguir un modelo de tipo de gestión de ficheros:

Abrir un puntero abstracto a la antememoria de ubicaciones para leer o escribir información de configuración
parámetros de entrada: leer o escribir
parámetros de salida: puntero abstracto a la antememoria

Leer parámetros de la antememoria
parámetros de entrada: puntero abstracto a la antememoria
parámetros de salida: parámetros de la antememoria, éxito O fracaso

Escribir parámetros en la antememoria
parámetros de entrada: puntero abstracto a la antememoria, parámetros de la antememoria
parámetros de salida: éxito O fracaso

Cerrar un puntero abstracto a la antememoria
parámetros de entrada: puntero abstracto a la antememoria

La API LocMgmt 420 también proporciona las funciones siguientes para configurar el resolutor maestro 336. La API puede ser configurada para que siga un modelo de gestión de ficheros:

5 Abrir un puntero abstracto al resolutor maestro para leer o escribir información de configuración
parámetros de entrada: leer o escribir
parámetros de salida: puntero abstracto al resolutor maestro

Leer parámetros del resolutor maestro
parámetros de entrada: puntero abstracto al resolutor maestro
parámetros de salida: parámetros del resolutor maestro, éxito O fracaso

10 Escribir parámetros en el resolutor maestro
parámetros de entrada: puntero abstracto al resolutor maestro, parámetros del resolutor maestro
parámetros de salida: éxito O fracaso

Cerrar un puntero abstracto al resolutor maestro
parámetros de entrada: puntero abstracto al resolutor maestro

Parámetros definidos por el usuario

15 En una realización, el servicio 210 de ubicación está dispuesto en un ordenador del usuario, que puede ser un dispositivo móvil o un dispositivo estacionario. Si el servicio 210 de ubicación está asociado con un usuario, el servicio 210 de ubicación puede ser configurado para que meta en la antememoria las ubicaciones en las que el usuario esté interesado. Por ejemplo, un usuario puede estar conectado a una red y tener acceso a una base de datos de información de ubicación, tal como el directorio activo. Además, un usuario puede ser una base de datos local. En una realización, el servicio 210 de ubicación usa parámetros por defecto y un usuario puede optar por cambiar los parámetros del servicio.

20 Más en particular, si un usuario opta por cambiar los parámetros del servicio 210 de ubicación, tal como la fiabilidad para los módulos 408 de extensión de resolutor o los módulos 402 de extensión de proveedor. Alternativamente, se puede construir el servicio 210 de ubicación para que utilice un algoritmo de aprendizaje, tal como un sistema de control de información de retorno que use análisis estadístico para determinar la precisión de diferentes proveedores 310 y resolutores 408 con el transcurso del tiempo. Dependiendo de la configuración del servicio 210 de ubicación, puede establecerse un sesgo inherente en diferentes módulos de extensión o el servicio 210 de ubicación puede priorizar la información de los módulos de extensión en función de la precisión, la preferencia de los usuarios y el tiempo de respuesta.

25 En una realización, el servicio 210 de ubicación puede ser configurado para producir información diferente para aplicaciones diferentes. Por ejemplo, una aplicación puede estar configurada para recibir únicamente información específica a sensores.

Seguridad

30 Otra realización está dirigida a la seguridad de un servicio consciente de la ubicación, tal como el servicio 210 de ubicación. Más específicamente, el servicio 210 de ubicación puede incluir una configuración y programación asociada para evitar o abordar de otra manera los problemas de seguridad.

35 Con fines de antecedentes, en la presente memoria suplantación se refiere a un acto de engañar a un receptor de datos para que crea que el remitente de los datos no es quien es realmente. En una realización, puede ser suplantada una fuente de la que se obtuvo un mismísimo módulo de extensión y pueden suplantarse paquetes individuales de datos que recibe un módulo de extensión. En la presente memoria, falsificación se refiere a un acto de cambiar los datos recibidos por el receptor. los datos recibidos por los módulos de extensión pueden ser falsificados potencialmente por un “pirata informático” en una conexión ya sea inalámbrica o cableada. En la presente memoria, repudio se refiere a ocasiones en las que un remitente niega posteriormente que se enviaron datos. así, una fuente puede proporcionar módulos de extensión con datos que posteriormente se desmiente que
40 estén asociados con esa fuente. En la presente memoria, divulgación de información se refiere a un acto de divulgar información a interlocutores no intencionales. Así, una fuente puede rastrear la ubicación de un usuario en función de consultas realizadas por los módulos de extensión. Una fuente puede remitir la información de ubicación de un usuario o consultas realizadas por sus módulos de extensión a otras fuentes. Las ubicaciones guardadas por el usuario pueden ser objeto de acceso por otros usuarios.

45 En la presente memoria, denegación de servicio se refiere a la evitación de que entidades legítimas usen un servicio, tal como el servicio 210 de ubicación. Por ejemplo, las aplicaciones pueden abrumar al servicio 210 de ubicación con solicitudes de información. Las aplicaciones 220 podrían abrumar al servicio 210 de ubicación con altas para recibir notificaciones de un cambio de ubicación; un usuario podría guardar más que una cantidad apropiada de ubicaciones; los módulos de extensión podrían abrumar al servicio 210 de ubicación con datos; un
50

pirata informático podría copiar datos enviados a un módulo de extensión y enviar los datos continuamente al módulo de extensión, abrumando así al módulo de extensión y al servicio 210 de ubicación.

5 En la presente memoria, elevación de privilegio se refiere a la ejecución de una instrucción por parte de un atacante con el privilegio de otro usuario. Los desbordamientos de la memoria intermedia hacen que los datos obtenidos por los módulos de extensión que están plagados de instrucciones ejecutables sean ejecutados con el mismo privilegio que el servicio. Un nuevo módulo de extensión puede escribir maliciosa o accidentalmente encima de módulos de extensión antiguos.

10 El servicio 210 de ubicación está configurado para proteger el acceso a la información de ubicación de un usuario. Se considera que la información de ubicación es información personal y las realizaciones impiden que la información sea divulgada a interlocutores en los que no se confía.

Las realizaciones de la presente memoria abordan cinco puntos de penetración provenientes de un atacante, incluyendo fuentes de información de ubicación, servicios de consulta, entrada del usuario, las API de aplicaciones y las interfaces a los módulos de extensión.

15 En cuanto a la protección de las fuentes de información de ubicación, una fuente de información de ubicación es una entidad que proporciona a los proveedores información de ubicación. Las fuentes podrían incluir, por ejemplo, GPS, 802.11, GPRS y NLA.

El servicio 210 de ubicación es extensible para recoger muchas fuentes de información de ubicación y permitir que el usuario ajuste la confianza de las fuentes.

20 Además, el servicio 210 de ubicación puede ser un servicio protegido dentro de una plataforma Windows® .Net, proporcionando con ello estabilidad.

25 El servicio 210 de ubicación permite que un proveedor cifre sus datos para resolver problemas de seguridad, así como delegar el permiso a los dominios de aplicaciones; por ejemplo, permitiendo con ello que módulos de extensión de terceros se ejecuten en un dominio de aplicaciones que no tenga acceso de red alguno. Tales dominio de aplicaciones pueden ser creados usando el entorno de ejecución de lenguaje común (CLR) de Microsoft .Net, que proporciona un sistema de tipo compartido, un interno de lenguaje intermedio y ejecución dinámica para implementar lenguajes de múltiples fuentes.

Un servicio de consulta es un servicio que usa un resolutor para obtener más información de ubicación en función de información del proveedor o el resolutor anterior. MapPoint, el directorio activo y WinFS serán los dos servicios de consulta principales de información de ubicación.

30 El servicio 210 de ubicación tiene un resolutor de servicio web genérico que soporta cualquier servidor. Más en particular, en una realización, el servicio 210 de ubicación está configurado para interactuar con la plataforma de privacidad de Windows (WPP). La WPP es una estructura tecnológica que permite que los desarrolladores proporcionen aviso y elección en cuanto a la información de usuario con la que están implicados una aplicación, una página electrónica o un servicio. La WPP puede ser implementada como componente central de un sistema distribuido de exigibilidad en un sistema operativo, que proporciona mecanismos informantes para componentes del sistema como Watson®, la gestión de la calidad de servicio (SQM), Fusion®, y la capa de conexión en red para verificar las preferencias de usuario antes de continuar con operaciones que tengan un impacto potencial en la privacidad. La estructura central de la gestión de directrices/consentimiento se ve aumentada por un modelo de componentes adicionales para eliminar el historial del usuario de diversos aspectos del sistema operativo. Sobre esta capa programática central, la WPP proporciona un conjunto coherente de estructuras de interfaz de usuario para notificaciones con privacidad, obtener el consentimiento del usuario y representar declaraciones de privacidad representadas en esquemas de privacidad legibles por máquina. Así, en una realización, se puede implementar la WPP para permitir la obtención de las directrices de privacidad de los servidores y compararlas con las preferencias de usuario. Un conflicto provoca que aparezca una interfaz de usuario de consentimiento para avisar al usuario. Si hay un conflicto, la interfaz de usuario de consentimiento puede ser configurada para que aparezca de forma emergente para avisar al usuario. Posteriormente, un usuario puede escoger establecer una excepción para el servicio web.

50 En una realización, el servicio 210 de ubicación usa la WPP para obtener las directrices de privacidad de los resolutores y compararlas con las preferencias del usuario. Un conflicto puede provocar que aparezca una interfaz de usuario de consentimiento para avisar al usuario. Un usuario puede escoger establecer una excepción para un resolutor. En una realización, la estructura de CLR está configurada para identificar al resolutor de manera segura.

El servicio 210 de ubicación tiene una antememoria centralizada 332 controlada por el servicio 210 de ubicación que protege al servicio de algunos ataques contra la seguridad. Además, el servicio 210 de ubicación puede ser configurado para denegar que los resolutores obtengan el contexto completo de la ubicación actual de un usuario.

El servicio 210 de ubicación puede ser configurado para grabar cuándo y por quién cambian los objetos de ubicación; y cuándo y por quién son usadas la API 418 de usuarios de ubicación y la API 416 de notificaciones de ubicación y cualesquiera otras API usadas de aplicaciones; y cuándo los proveedores y los resolutores suministran información de ubicación. Esto protege al servicio de ubicación de algunos ataques contra la seguridad.

5 El servicio 210 de ubicación puede ser configurado para trabajar con la WPP para obtener las directrices de privacidad de las aplicaciones y compararlas con las preferencias del usuario. Cualquier conflicto puede provocar una interfaz de usuario de consentimiento para avisar al usuario. Posteriormente, un usuario puede escoger establecer una excepción. Puede usarse CLR para identificar a la aplicación de forma segura. En una realización, solo se permite a los administradores de máquinas dar de alta o de baja aplicaciones en el servicio 210 de
10 ubicación. Además, el servicio 210 de ubicación puede ser configurado para facilitar el diagnóstico de qué aplicaciones usan información de ubicación.

En una realización, cualquier módulo de extensión asociado con el servicio 210 de ubicación está configurado para contar los mensajes recibidos. Si los mensajes recibidos en cierto marco temporal son demasiados, el módulo de extensión puede ser configurado para que deje de estar a la escucha de mensajes. Tras una cantidad de tiempo
15 aleatoria, el módulo de extensión puede reiniciar nuevamente la escucha de mensajes. Si el número de mensajes sigue siendo demasiado grande, el módulo de extensión puede llevar a cabo una reducción exponencial. Específicamente, según se ha expuesto más arriba en cuanto al gestor 412 de módulos de extensión, cada módulo de extensión puede ser configurado para que tenga verificaciones y comprobaciones similares. Los módulos de extensión también pueden ser configurados para que comprueben la información que reciben para ver si la
20 información contiene caracteres especiales que puedan ser usados para formar código ejecutable.

Los atributos de seguridad del servicio 210 de ubicación también pueden incluir atributos adaptados para las aplicaciones 220. Por ejemplo, el servicio 210 de ubicación puede ser configurado para que incluya reguladores del número de solicitudes que una aplicación puede efectuar para obtener la ubicación actual y darse de alta para recibir notificaciones. Además, pueden mantenerse listas de control de acceso de usuarios como estructura de datos
25 añadida para impedir que usuarios ilegítimos cambien los parámetros del servicio y que lean, escriban encima o usen la información de perfil de otros usuarios, así como que lean, escriban encima o usen las ubicaciones almacenadas por otros usuarios.

En vista de las muchas realizaciones posibles a las que pueden aplicarse los principios de esta invención, se reconocerá que la realización descrita en la presente memoria con respecto a las figuras de los dibujos está
30 pensada para ser únicamente ilustrativa y no se interpreta que limite el alcance de la invención. Por ejemplo, los expertos en la técnica reconocerán que los elementos de la realización ilustrada mostrados en soporte lógico pueden ser implementados en soporte físico y viceversa o que la realización ilustrada puede ser modificada en disposición y en detalle. Por lo tanto, la invención descrita en la presente memoria contempla que todas las realizaciones tales puedan encontrarse dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones y de los equivalentes
35 de las mismas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de operación de un servicio (210) implementado por ordenador en un dispositivo informático (110) que comprende:
 - 5 recibir una solicitud de contexto de ubicación del dispositivo informático; adquirir, de uno o más dispositivos de detección de la ubicación, datos asociados con la ubicación actual; reconciliar cualquier incoherencia en los datos adquiridos relativa a la ubicación actual aplicando al menos un proceso a los datos adquiridos; y generar un objeto de ubicación accesible a una o más aplicaciones (220), incluyendo el objeto de ubicación un contexto de ubicación reconciliado para el dispositivo informático.
- 10 2. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que el proceso es uno o más de un proceso jerárquico, métrico, de concatenación de cadenas, de unión, intersección, gestión de la incertidumbre y resolución de incoherencias.
3. El procedimiento de la reivindicación 1 que, además, comprende:
 - 15 en respuesta a la recepción de los datos adquiridos, transmitir los datos adquiridos según una métrica predeterminada a uno o más resolutores (320; 408) que están disponibles y son capaces de resolver los datos adquiridos.
4. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que el contexto de ubicación reconciliado está encapsulado en un objeto de ubicación.
5. El procedimiento de la reivindicación 1 que, además, comprende:
 - 20 en respuesta a la recepción de un objeto de ubicación generado, transmitir el objeto de ubicación a las aplicaciones según un registro de ubicaciones asociado con las aplicaciones.
6. El procedimiento de la reivindicación 1 comprende, además:
 - asignar una prioridad a los datos adquiridos según la fiabilidad de los datos adquiridos.
7. El procedimiento de la reivindicación 6 en el que la fiabilidad es asignada por un usuario.
8. El procedimiento de la reivindicación 6 en el que la fiabilidad se asigna determinando si los datos adquiridos tienen una firma digital segura.
- 25 9. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que la recepción de una solicitud de contexto de ubicación incluye:
 - recibir un identificador de ubicación en un componente de notificación.
10. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que los uno o más proveedores (310; 402) de detección de ubicación incluyen al menos un proveedor de tipo 802.11, un proveedor de conciencia de ubicación en la red (NLA), un proveedor del servicio de posicionamiento global (GPS), un proveedor del servicio general de radio por paquetes (GPRS) y un proveedor de Bluetooth.
- 30 11. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que la reconciliación de los datos adquiridos incluye aplicar uno o más procesos estadísticos a los datos adquiridos para determinar un contexto de ubicación más probable.
12. El procedimiento de la reivindicación 11 en el que los procesos estadísticos incluyen un promedio ponderado de contextos de ubicación posible.
- 35 13. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que el objeto de ubicación es generado por un motor (340) de fusión dentro del servicio implementado por ordenador.
14. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que la etapa de recepción comprende recibir de un programa de aplicación una solicitud de datos de contexto de ubicación; en el que la etapa de adquisición comprende recoger dinámicamente datos de contexto de ubicación de uno o más proveedores; el que la etapa de reconciliación comprende reconciliar los datos de contexto de ubicación según una función estadística para resolver cualquier incoherencia; y el que la etapa de generación comprende devolver al programa de aplicación datos de contexto de ubicación resueltos.
- 40 45 15. El procedimiento de la reivindicación 14 en el que la función estadística es una función de cálculo estimativo.

- 5
16. El procedimiento de la reivindicación 14 en el que la recogida dinámica de datos de contexto de ubicación es llevada a cabo por un componente de gestión de la ubicación configurado para recoger los datos de contexto de ubicación y distribuir los datos de contexto de ubicación para la reconciliación.
17. El procedimiento de la reivindicación 16 en el que el componente de gestión de la ubicación está configurado para recibir datos de contexto de ubicación de uno o más proveedores y de uno o más resolutores.
18. El procedimiento de la reivindicación 17 en el que los proveedores incluyen módulos de extensión que comunican al componente de gestión de la ubicación información de ubicación en bruto, incluyendo datos de ubicación inalámbrica, que incluyen uno o más de un punto de acceso y una intensidad de señal asociada con el punto de acceso.
- 10
19. El procedimiento de la reivindicación 17 en el que los proveedores incluyen módulos de extensión que comunican al componente de gestión de la ubicación información de ubicación en bruto, incluyendo uno o más de datos de proveedor de tipo 802.11, datos de proveedor de conciencia de ubicación en la red, datos de proveedor de GPS, datos de proveedor de GPRS, datos de proveedor de Bluetooth y datos de directorio activo.
- 15
20. El procedimiento de la reivindicación 19 en el que los datos de directorio activo incluyen un código de dirección del control de acceso al medio (MAC) que identifica una o más ubicaciones de puntos de acceso.
21. El procedimiento de la reivindicación 14 que, además, comprende:
- almacenar los datos de contexto de ubicación en una base de datos, estando configurada la base de datos para contener al menos uno de un historial de los datos de contexto de ubicación, datos específicos de usuario y datos especificados por aplicaciones.
- 20
22. El procedimiento de la reivindicación 14 en el que los datos de contexto de ubicación incluyen:
- información de ubicación específica al dispositivo transmitida previamente a un proveedor desde un dispositivo específico a un sensor;
- información específica a una fuente transmitida previamente a un resolutor desde un servicio; e
- información de ubicación usada internamente por el servicio.
- 25
23. El procedimiento de la reivindicación 1, comprendiendo el procedimiento:
- tras recibir de uno o más de los proveedores de ubicación una notificación de disponibilidad de un conjunto de informes de ubicación, recuperar el conjunto de informes de ubicación;
- para cada informe de ubicación del conjunto de informes de ubicación, determinar si un resolutor es capaz y está disponible para interpretar el informe de ubicación y no ha superado un número predeterminado de iteraciones;
- 30
- si un resolutor es capaz, está disponible y no ha superado el número predeterminado de iteraciones, transmitir el informe de ubicación al resolutor;
- recibir de uno o más resolutores uno o más informes de ubicación enriquecidos asociados con los protocolos incompatibles;
- 35
- combinar los informes de ubicación enriquecidos en un conjunto de informes de ubicación enriquecidos, siendo cada informe de ubicación enriquecido del conjunto de informes de ubicación enriquecidos según una estructura de datos estandarizada; y
- transmitir el conjunto de informes de ubicación enriquecidos a un motor de fusión.
24. El procedimiento de la reivindicación 23 que, además, comprende:
- 40
- recibir del motor de fusión un objeto de ubicación; y
- escribir el conjunto de informes de ubicación enriquecidos en un servicio (460) de notificación.
25. El procedimiento de la reivindicación 24 en el que el servicio de notificación está dispuesto dentro de un sistema de ficheros.
- 45
26. El procedimiento de la reivindicación 23 en el que uno o más del tiempo predeterminado y del número predeterminado de iteraciones son configurables por un usuario por medio de una interfaz de usuario.
27. Un medio legible por ordenador que tiene instrucciones ejecutables por ordenador para llevar a cabo el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 - 26 cuando son ejecutadas en un ordenador.
28. Un servicio implementado por ordenador que comprende:
- un componente de gestión de la ubicación (330) configurado para encaminar datos de ubicación;

- un motor de fusión acoplado al componente de gestión de la ubicación, estando configurado el motor de fusión para recibir uno o más informes de ubicación generados a partir de los datos de ubicación, reconciliar conflictos entre los informes de ubicación y generar un objeto de ubicación; y
 una o más interfaces (350) de programación de aplicaciones (API) de ubicación acopladas al componente de gestión de la ubicación, estando configurada al menos una de las interfaces de programación de aplicaciones de ubicación para transmitir el objeto de ubicación del motor de fusión a una aplicación, estando configurado el objeto de ubicación para proporcionar dinámicamente a la aplicación un contexto de ubicación para un ordenador que ejecuta el servicio.
- 5
29. El servicio de la reivindicación 28 en el que al menos una de las API de ubicación está acoplada a al menos un módulo (310) de extensión de proveedor configurado para recibir los datos de ubicación de un proveedor de datos de ubicación en bruto, estando configurado el módulo de extensión de proveedor para normalizar los datos de ubicación en bruto.
- 10
30. El servicio de la reivindicación 28 en el que las API de ubicación incluyen al menos una API de ubicación configurada para permitir que la aplicación consulte el contexto de ubicación del ordenador que ejecuta el servicio.
- 15
31. El servicio de la reivindicación 28 en el que las API de ubicación incluyen al menos una API de ubicación configurada para especificar funciones que han de ser implementadas por un módulo de extensión que ha de ser dado de alta en el servicio.
32. El servicio de la reivindicación 28 en el que las API de ubicación incluyen al menos una API de ubicación configurada para recibir los datos de ubicación de uno o más del motor de fusión, una antememoria (334) de ubicaciones, un gestor (338) de módulos de extensión y un resolutor maestro (336), estando configurada dicha API de ubicación para pasar los datos de ubicación a la aplicación.
- 20
33. El servicio de la reivindicación 28 en el que las API de ubicación incluyen al menos una API de ubicación configurada para permitir que los parámetros del servicio sean configurados.
34. El servicio de la reivindicación 28 en el que las API de ubicación incluyen al menos una API de ubicación configurada para añadir módulos de extensión al servicio y para eliminarlos del mismo.
- 25
35. El servicio de la reivindicación 28 en el que las API de ubicación incluyen al menos una API de ubicación configurada para permitir que la aplicación se dé de alta para recibir una notificación cuando cambie el contexto de ubicación del ordenador que ejecuta el servicio.
36. El servicio de la reivindicación 28 en el que las API de ubicación incluyen al menos una API de ubicación configurada para enviar los datos de ubicación a al menos un módulo de extensión, y para recibirlos del mismo, estando configurado el módulo de extensión para añadir contenido enriquecido en función de los datos de ubicación y en función de datos de contexto inferidos.
- 30
37. El servicio de la reivindicación 36 en el que el módulo de extensión es un módulo de extensión por defecto definido por el usuario.
- 35
38. El servicio de la reivindicación 28 en el que el componente de gestión de la ubicación incluye:
 un gestor de módulos de extensión configurado para encaminar la información de ubicación; y
 un resolutor maestro acoplado al gestor de módulos de extensión, estando configurado el resolutor maestro para asignar la información de ubicación a uno o más resolutores apropiados para la información de ubicación.
- 40

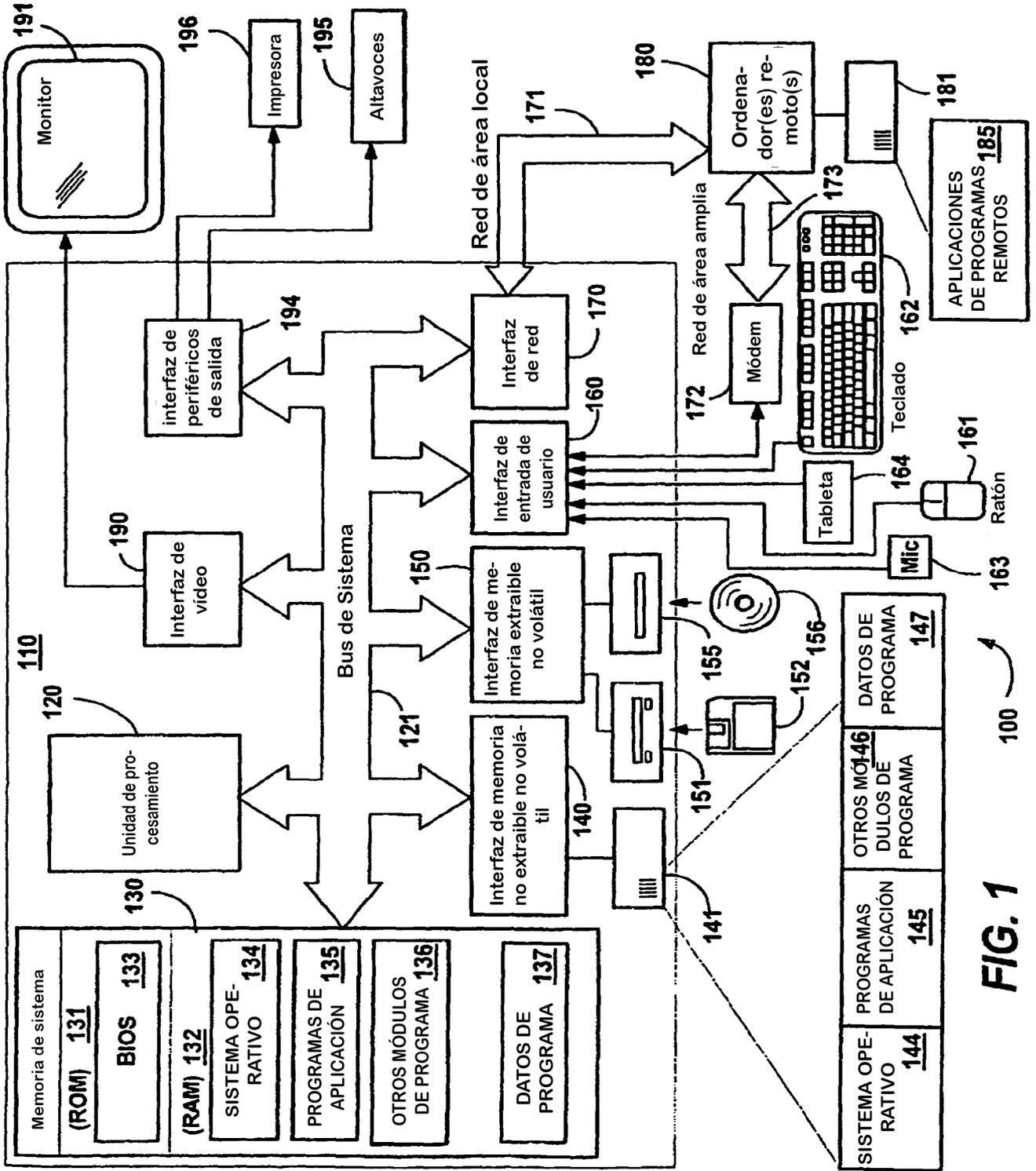


FIG. 1

FIG. 2

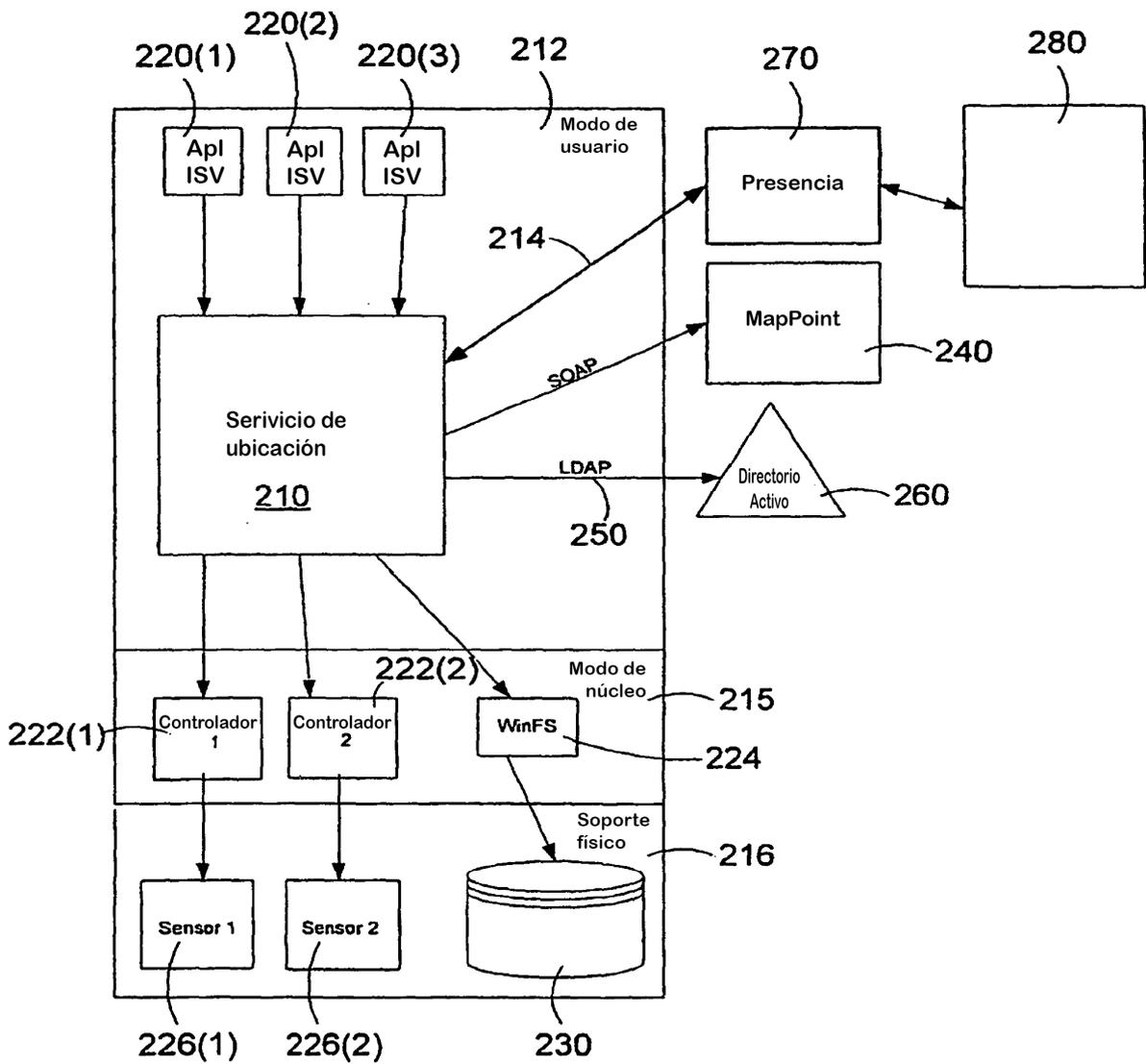


FIG. 3

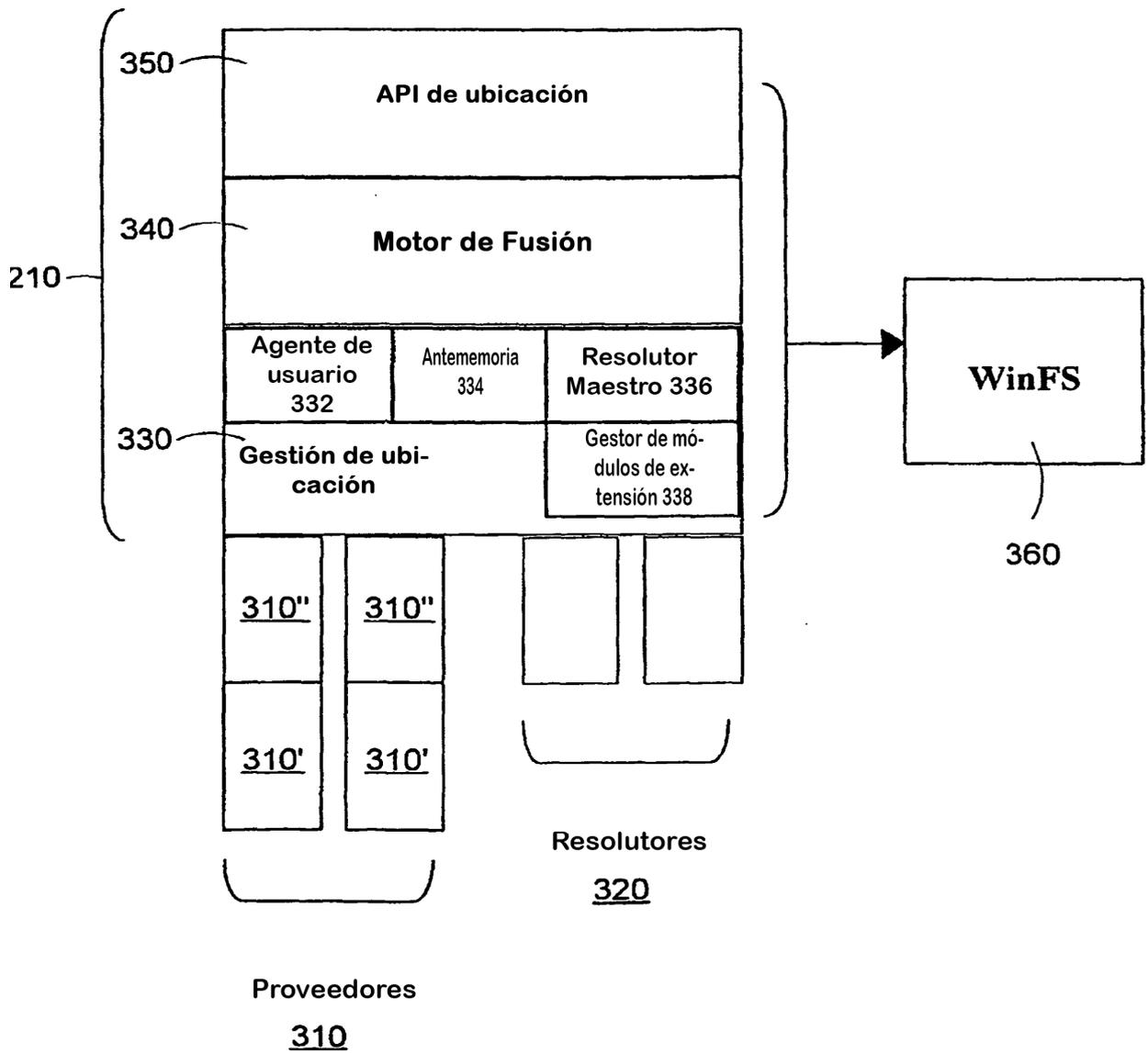


FIG. 4

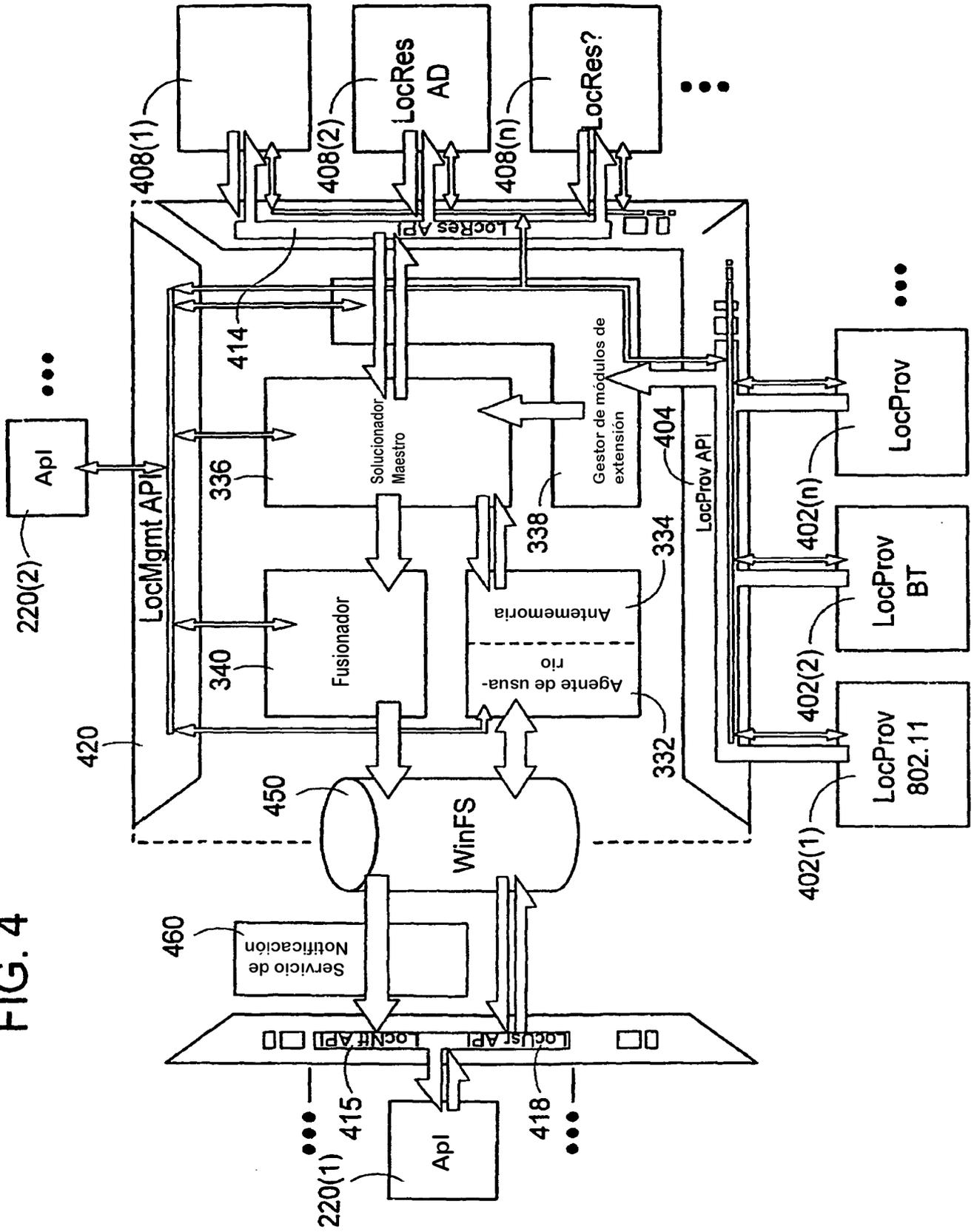


FIG. 5A

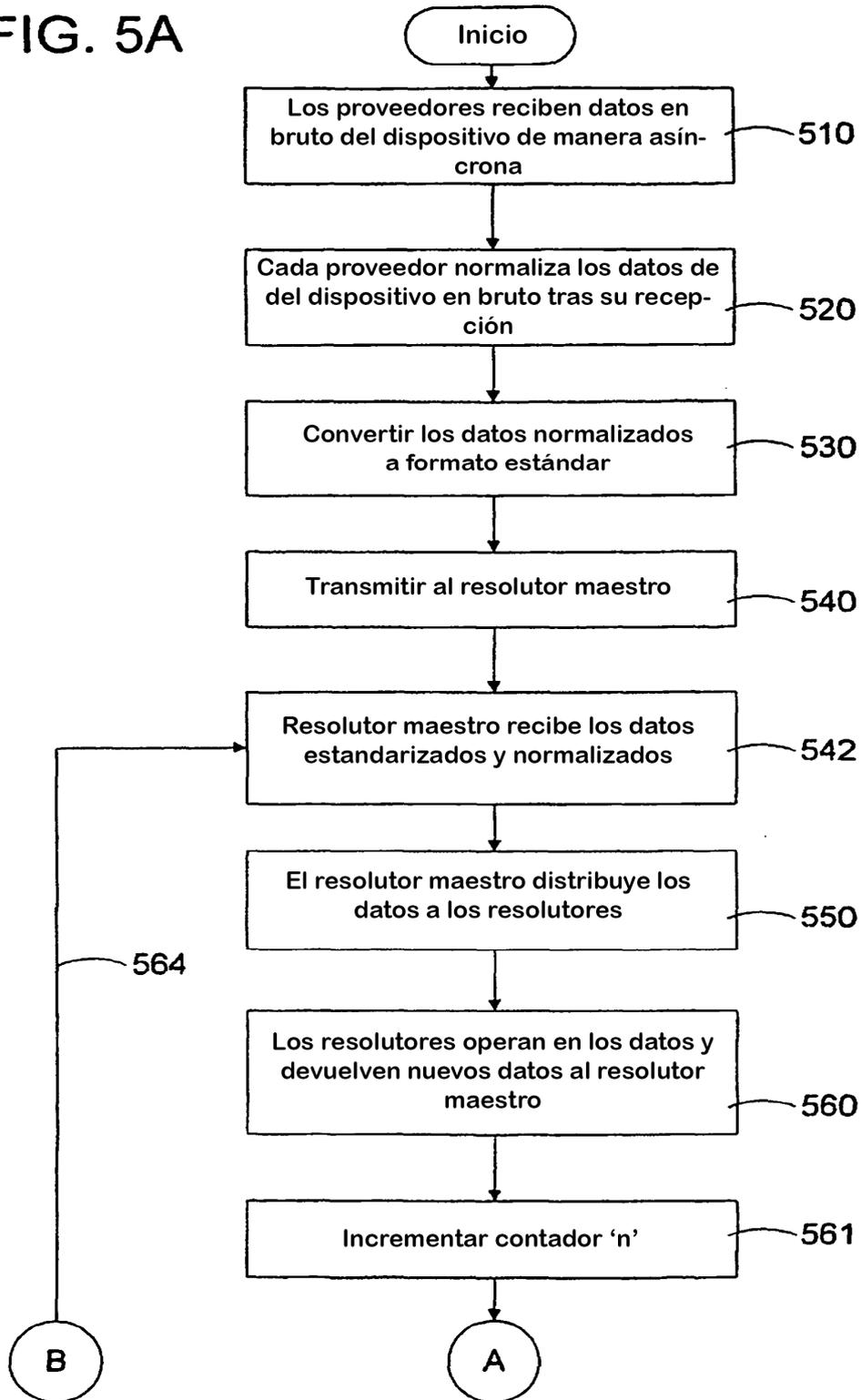


FIG. 5B

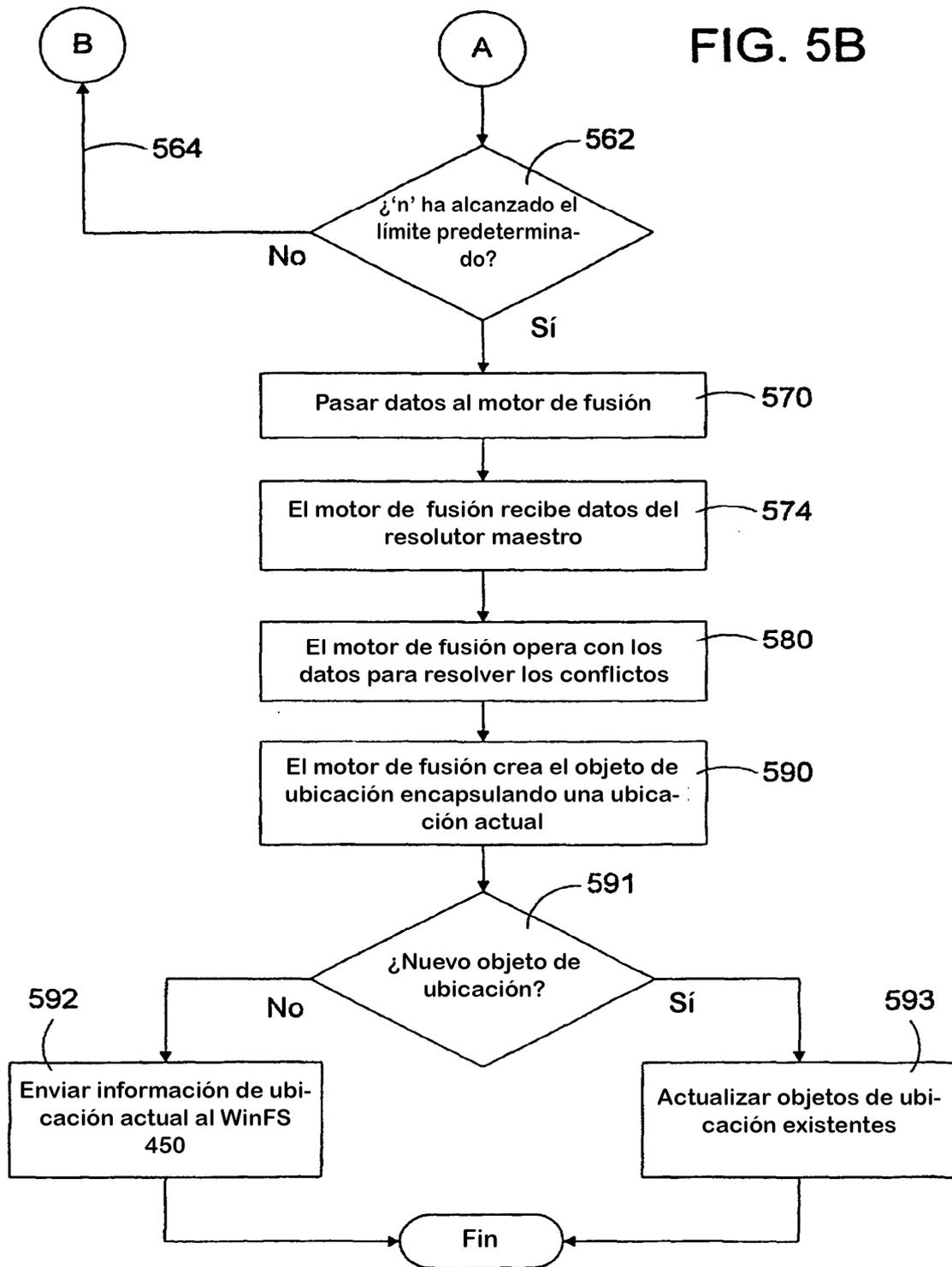


FIG. 6

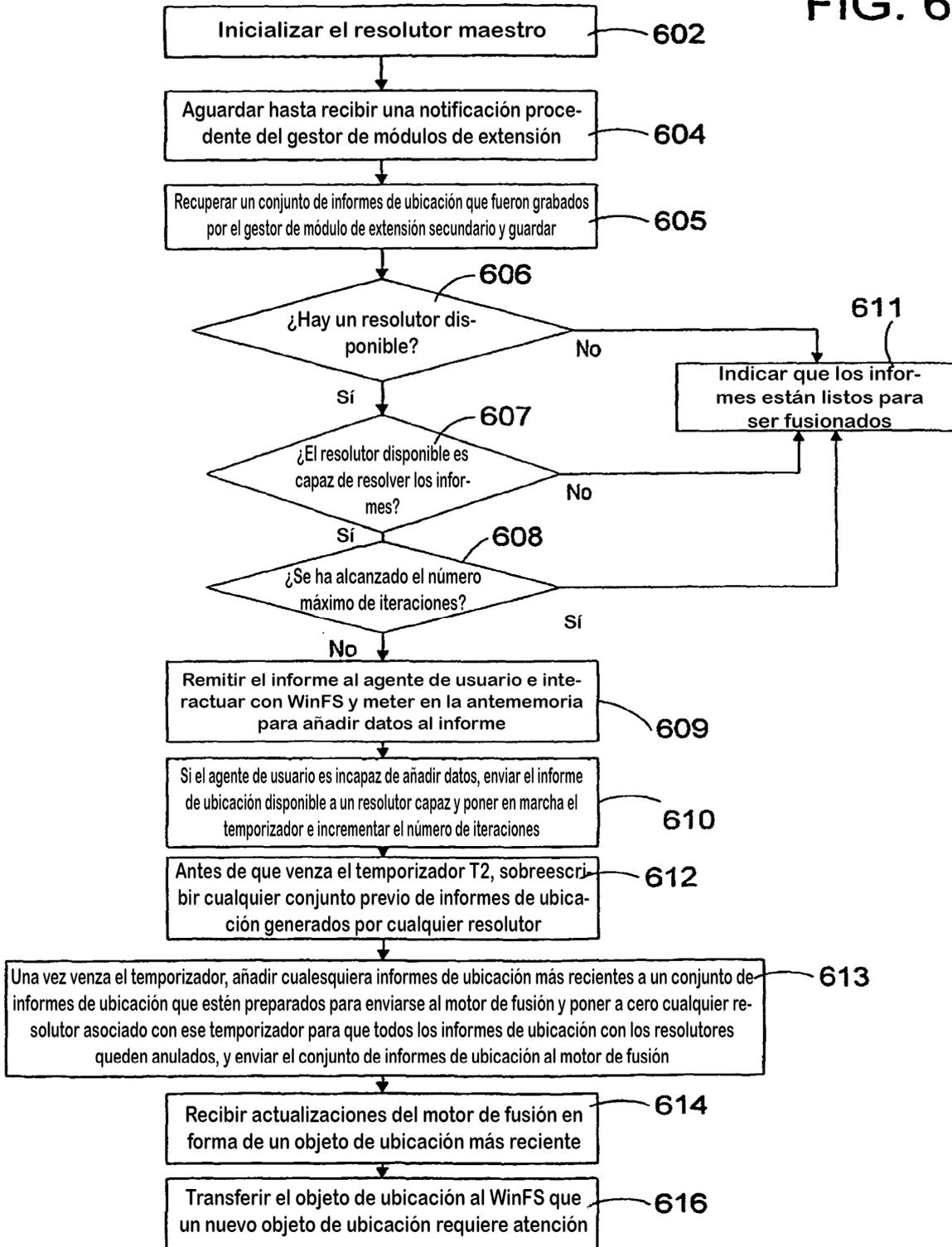


FIG. 7

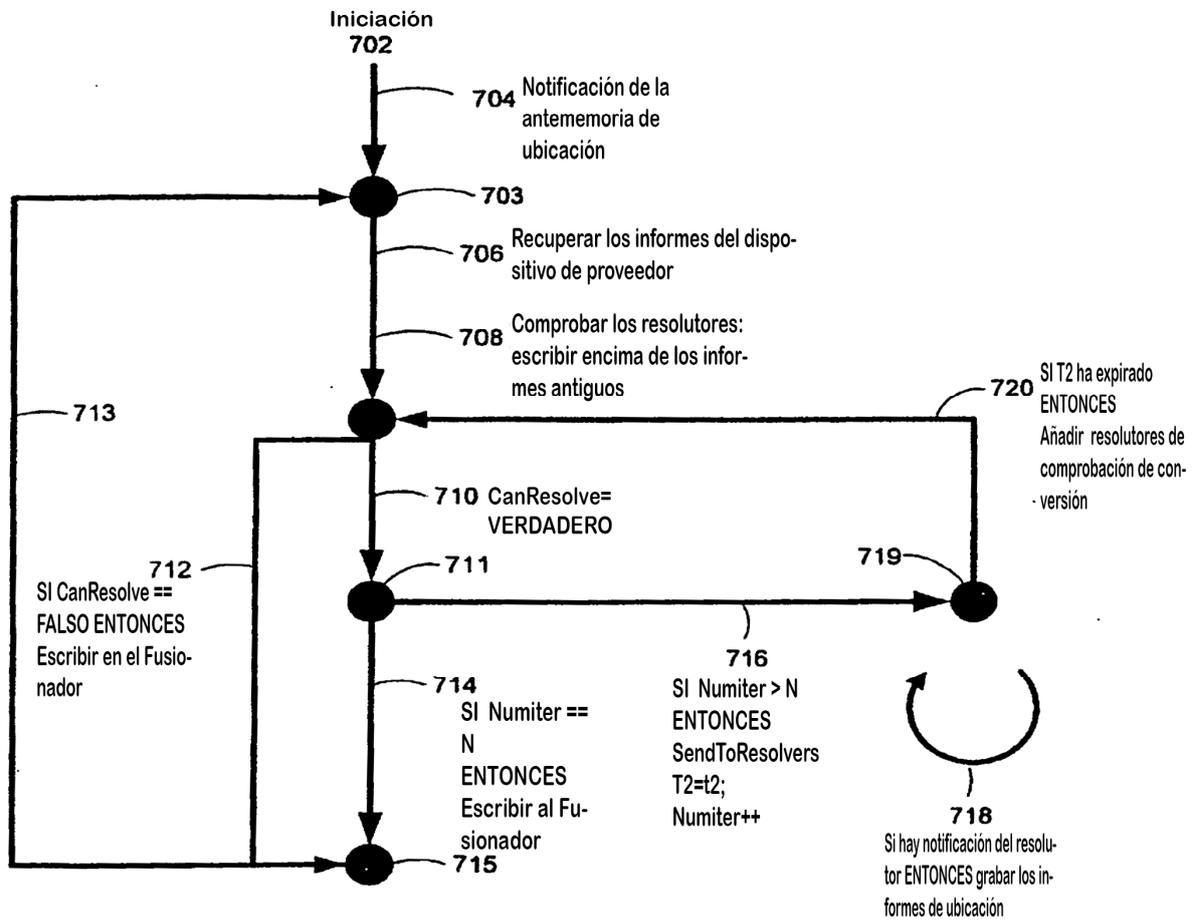


FIG. 8A

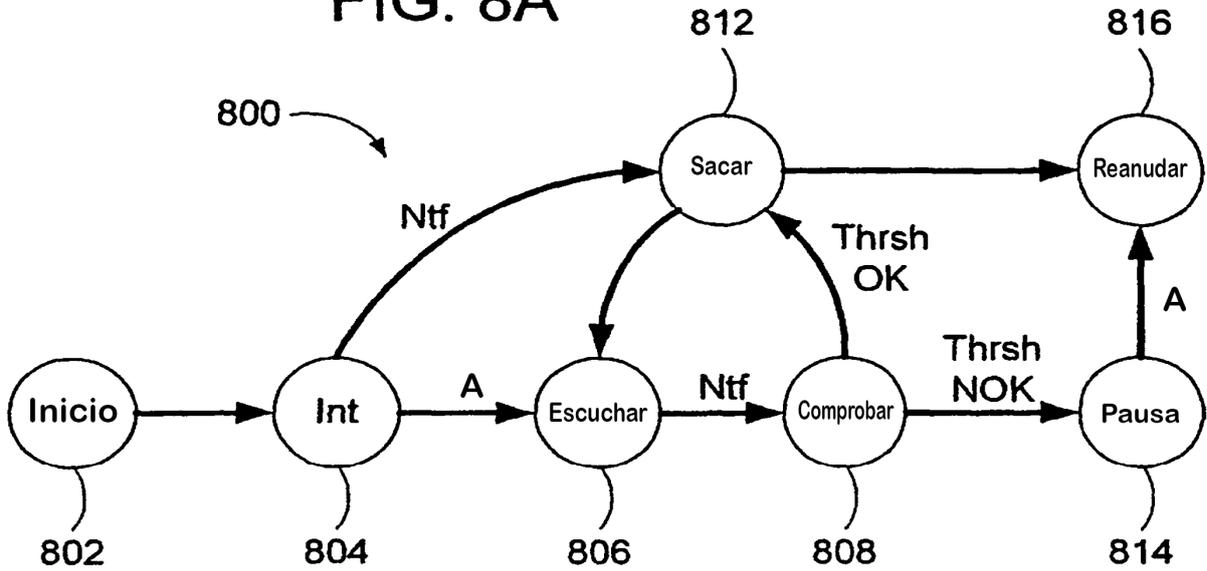


FIG. 8B

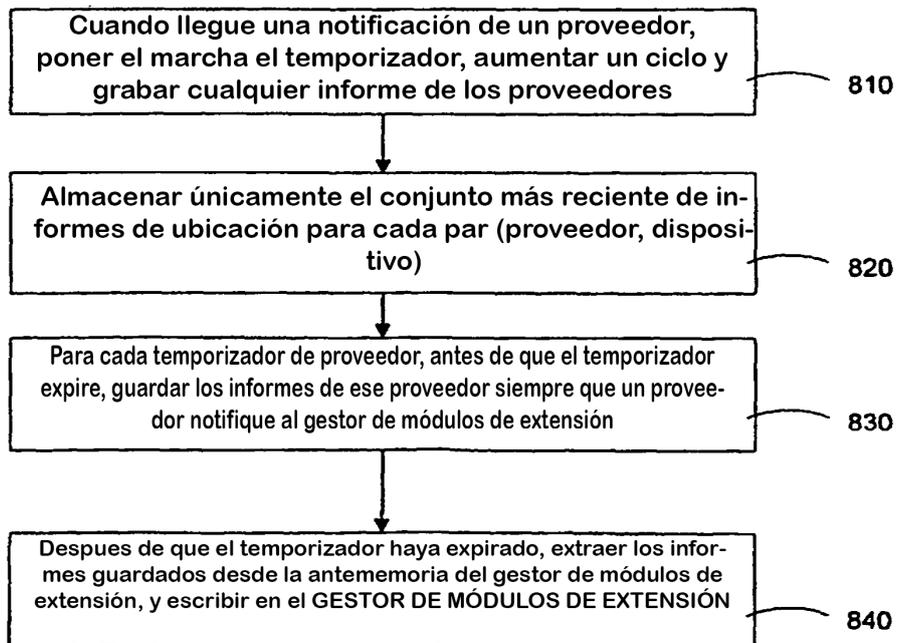


FIG. 9

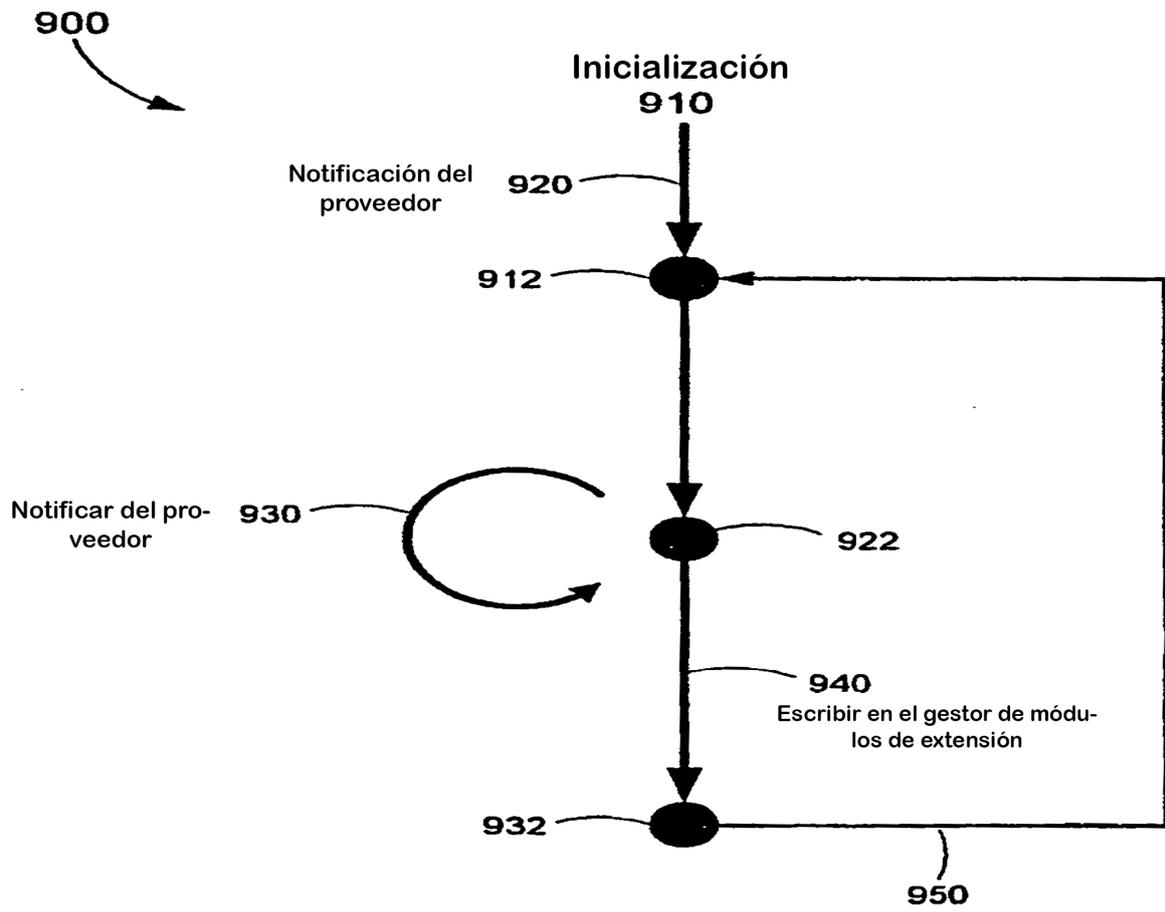


FIG. 10

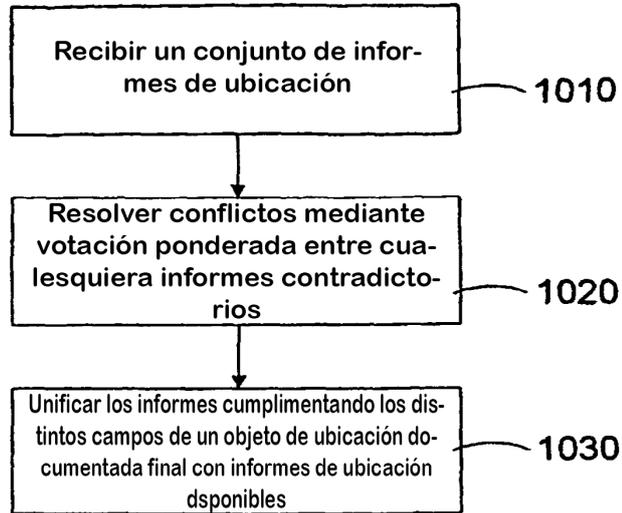


FIG. 11

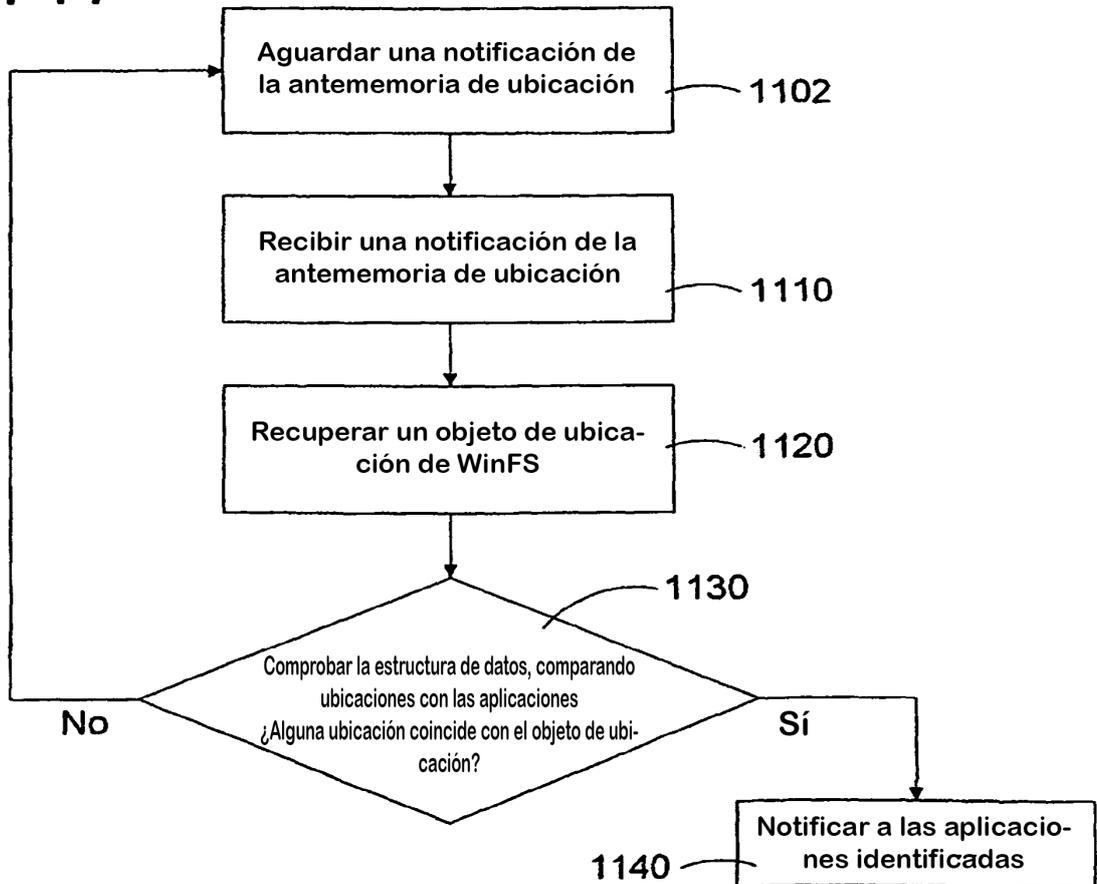


FIG. 12

