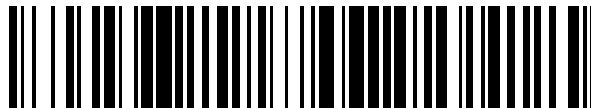


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 739 815**

51 Int. Cl.:

H04W 4/00 (2008.01)

H04L 29/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.06.2014 PCT/US2014/044857**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.01.2015 WO15006080**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2014 E 14823675 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 3019919**

54 Título: **Generación de perfiles de entorno físico a través de plataforma de integración de la Internet de las cosas**

30 Prioridad:

11.07.2013 US 201361845369 P

27.09.2013 US 201361883902 P

25.06.2014 US 201414315031

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

04.02.2020

73 Titular/es:

**NEURA, INC. (100.0%)
102 Persian Drive, Suite 203
Sunnyvale, CA 94089, US**

72 Inventor/es:

**SHAASHUA, TRIINU MAGI y
SHAASHUA, ORI**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 739 815 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

Generación de perfiles de entorno físico a través de plataforma de integración de la Internet de las cosas

5 **Campo de la invención**

Esta divulgación se refiere en general a las áreas técnicas de la Internet de las Cosas.

10 **Antecedentes**

10 La Internet de las Cosas (IoT) se refiere a dispositivos identificables de manera única y sus representaciones virtuales en una estructura similar a Internet. El concepto de dispositivos de IoT incluye dispositivos en red (“dispositivos conectados”) que pueden comunicar con un servidor o con una aplicación móvil mediante una conexión de red a otros dispositivos (“dispositivo conectado”). Los dispositivos en red pueden incluir dispositivos pasivos y activos, donde los dispositivos pasivos pueden conseguir conectividad de red a través de las interacciones con los dispositivos activos. Los dispositivos de IoT se pretende que consigan conexión generalizada para la percepción inteligente, identificación y gestión de elementos y procesos. Muchos consideran IoT como la tercera ola de desarrollo de la industria de la información que sigue al ordenador y a la Internet. Sin embargo, las soluciones para la gestión de dispositivos de IoT son en general soluciones verticales.

20 En el documento WO2013046021 se desvela un nodo de recurso que tiene módulos de aplicación que están interconectados funcionalmente por un nodo de intermediario de gestión de aplicación a otro y/o a módulos de aplicación de otro nodo de recurso para proporcionar funcionalidad combinada a un usuario.

25 **Divulgación de la tecnología**

30 Se desvela una tecnología que perfila un entorno físico desde una perspectiva del usuario a través de una plataforma de integración de Internet de las Cosas. La plataforma de integración puede conectar con un número de dispositivos de IoT incluso cuando los dispositivos de IoT cada uno tiene sus propias soluciones de sistema de aplicación/extremo trasero verticales. La plataforma de integración puede catalogar un entorno físico alrededor de un usuario particular basándose en los dispositivos de IoT conectados. El entorno físico puede representarse por nodos contextuales que incluyen personas, lugares, eventos, dispositivos, actividades o cualquier combinación de los mismos. Cada uno de los nodos contextuales puede perfilarse por la plataforma de IoT. Los perfiles de nodo pueden compartirse de usuario a usuario a través de un mecanismo de transformación que desplaza las semánticas de los perfiles de nodo de un usuario a otro.

40 La tecnología posibilita que la plataforma de integración se conecte no únicamente a dispositivos, sino también a otras entidades físicas, tales como lugares y personas (“El Internet de todo”). La tecnología es una solución de consumo para consolidar y automatizar el entorno conectado de los usuarios. La tecnología puede identificar y perfilar dispositivos conectados alrededor de un consumidor, comunicar con los dispositivos conectados, y crear conexiones lógicas entre las personas, dispositivos, localizaciones, canales digitales o cualquier combinación de los mismos basándose en los perfiles de las entidades físicas.

45 La tecnología puede implementarse por la plataforma de integración. La plataforma de integración puede incluir una interfaz de consolidación, un módulo de correlación de datos, un módulo de análisis de datos, y un módulo de desarrollo de regla. La interfaz de consolidación es una interfaz centralizada accesible mediante uno o más de los dispositivos en red. La interfaz de consolidación puede incluir una interfaz de creación de regla. La interfaz de consolidación puede incluir un componente visual interactivo que incluye una interfaz de usuario interactiva y reconocimiento visual de lugares, situaciones y personas, un componente de audio interactivo que incluye control de voz, un componente de gesto interactivo o cualquier combinación de los mismos. La interfaz de consolidación proporciona una única interfaz para visualizar/editar datos consolidados y para interactuar con los dispositivos en red, tal como mediante la interfaz de creación de regla. El módulo de correlación de datos asocia datos y metadatos de los dispositivos en red para relacionar estos datos y/o metadatos a un usuario. El módulo de análisis de datos analiza los datos recopilados y metadatos para determinar la etiqueta semántica específica o contexto relevante para el usuario. El módulo de gestión de regla posibilita la configuración, ajustes e interacciones con los dispositivos en red basándose en el perfil de usuario, contexto, activador de evento, comportamiento de usuario, interacciones sociales, configuraciones de usuario o cualquier combinación de los mismos.

60 El módulo de gestión de regla puede incorporar estas configuraciones, ajustes e interacciones en una o más reglas interoperables. Esta regla interoperable puede ejecutarse en los dispositivos conectados. Las reglas interoperables pueden implementarse con referencia a cualquier nodo, tal como cualquier persona, lugar, dispositivo, grupo u otra entidad, cosa u objeto. Debido al reconocimiento de contexto según se posibilita por el módulo de análisis de datos, la una o más reglas interoperables para cada nodo pueden designarse y manipularse en contexto.

65 Algunas realizaciones de la divulgación tienen otros aspectos, elementos, características y etapas además de o en lugar de lo que se ha descrito anteriormente. Estas adiciones y sustituciones potenciales se describen a través de

todo el resto de la memoria descriptiva.

Breve descripción de los dibujos

- 5 La **Figura 1A** es un diagrama de bloques que ilustra soluciones verticales proporcionadas para dispositivos conectados.
- La **Figura 1B** es un diagrama de bloques que ilustra una plataforma de integración que opera en conjunto con las soluciones verticales.
- La **Figura 2** es un diagrama de bloques que ilustra un entorno de sistema de ejemplo de un sistema de
- 10 plataforma de integración de Internet de las Cosas (IoT).
- La **Figura 3** es un diagrama de bloques que ilustra el sistema de plataforma de integración de IoT.
- La **Figura 4** es un ejemplo de una interfaz de usuario que ilustra un diagrama de línea de vida activo para una cuenta de usuario en una interfaz de integración, consistente con diversas realizaciones de la tecnología desvelada
- 15 La **Figura 5** es una representación esquemática de una máquina en la forma de ejemplo de un sistema informático dentro del cual puede ejecutarse un conjunto de instrucciones, para provocar que la máquina realice una cualquiera o más de las metodologías o módulos analizados en el presente documento.
- La **Figura 6** es una representación esquemática de un dispositivo inalámbrico.
- La **Figura 7** es un diagrama de flujo de un método de consolidación de datos, consistente con diversas
- 20 realizaciones de la tecnología desvelada.
- La **Figura 8** es un diagrama de flujo de un método de gestión de regla de IoT interoperable, consistente con diversas realizaciones de la tecnología desvelada.
- La **Figura 9A** es una captura de pantalla ejemplar que ilustra una interfaz de gestión de regla de una plataforma de integración en una etapa de activación de regla, consistente con diversas realizaciones de la tecnología desvelada.
- 25 La **Figura 9B** es una captura de pantalla ejemplar que ilustra la interfaz de gestión de regla de la plataforma de integración en una etapa de selección de condición, consistente con diversas realizaciones de la tecnología desvelada.
- La **Figura 9C** es una captura de pantalla ejemplar que ilustra la interfaz de gestión de regla de la integración en una etapa de selección de acción, consistente con diversas realizaciones de la tecnología desvelada.
- 30 La **Figura 10A** es una captura de pantalla ejemplar que ilustra la interfaz de consolidación que muestra una percepción correlativa, consistente con diversas realizaciones de la tecnología desvelada.
- La **Figura 10B** es una captura de pantalla ejemplar que ilustra la interfaz de consolidación que genera una regla interoperable de la percepción correlativa, consistente con diversas realizaciones de la tecnología desvelada.
- 35 La **Figura 11A** es una captura de pantalla ejemplar que ilustra una interfaz de cámara semántica en una primera etapa, la interfaz de cámara semántica usada en conjunto con un diagrama de línea de vida, consistente con diversas realizaciones de la tecnología desvelada.
- La **Figura 11B** es una captura de pantalla ejemplar que ilustra la interfaz de cámara semántica en una segunda etapa, la interfaz de cámara semántica usada en conjunto con un diagrama de línea de vida, consistente con
- 40 diversas realizaciones de la tecnología desvelada.
- La **Figura 11C** es una captura de pantalla ejemplar que ilustra la interfaz de cámara semántica en una tercera etapa, la interfaz de cámara semántica usada en conjunto con un diagrama de línea de vida, consistente con diversas realizaciones de la tecnología desvelada,
- La **Figura 11D** es una captura de pantalla ejemplar que ilustra la interfaz de cámara semántica en una cuarta
- 45 etapa, la interfaz de cámara semántica usada en conjunto con un diagrama de línea de vida, consistente con diversas realizaciones de la tecnología desvelada.
- La **Figura 12** es un diagrama de bloques que ilustra un entorno físico que se perfila por dispositivos de IoT conectados a una plataforma de integración de IoT.
- La **Figura 13** es un diagrama de flujo que ilustra un método de generación de perfil de un entorno físico mediante
- 50 dispositivos de IoT conectados mediante una plataforma de integración de IoT.

Las figuras representan diversas realizaciones de la tecnología para fines de ilustración únicamente. Un experto en la materia reconocerá fácilmente a partir del siguiente análisis que pueden emplearse realizaciones alternativas de las estructuras y métodos ilustrados en el presente documento sin alejarse de los principios de la tecnología descrita en el presente documento.

Descripción detallada

Integración

60 Cada día se introducen más y más dispositivos nuevamente conectados en el mercado ofreciendo cada uno una solución vertical con una funcionalidad específica. Todas estas diversas soluciones no se comunican entre sí. Por ejemplo, la **Figura 1A** es un diagrama de bloques que ilustra soluciones verticales proporcionadas para dispositivos conectados, tal como el dispositivo-A 102A, dispositivo-B 102B, y dispositivo C 102C (de manera colectiva "dispositivos 102"). Cada proveedor de servicio de dispositivos conectados puede tener su propia solución vertical con una interfaz de cliente (por ejemplo, móvil o web), tal como la interfaz-A 104A y la interfaz-B 104B (de manera

colectiva “interfaces 104”), y uno o más servicios en la nube para cálculo, tal como el servicio en la nube-A 106A o el servicio en la nube-B 106B (de manera colectiva “servicios en la nube 106”).

5 Diferentes dispositivos 102 usan diferentes protocolos de comunicaciones realizados por diferentes fabricantes. La plataforma de integración puede actuar como un único punto de interacción que posibilita comunicación de dispositivo cruzado y tecnología cruzada. La **Figura 1B** es un diagrama de bloques que ilustra una plataforma de integración que opera en conjunto con las soluciones verticales. La plataforma de integración puede implementarse a través de integración de comunicación, que incluye una interfaz de programación de aplicación (API) unificada, kit de desarrollo de software (SDK) unificado, protocolo o protocolos unificados, y/o interfaces de interoperabilidad entre
10 diferentes dispositivos conectados. La plataforma de integración principalmente puede implementarse por un sistema 112 de servicio de integración (por ejemplo, el sistema 500 informático de la Figura 5) y una interfaz 114 de integración (por ejemplo, móvil o web). El sistema 112 de servicio de integración puede proporcionar diferentes servicios para integración de los dispositivos 102 de IoT y para proporcionar un entorno de ejecución para aplicaciones relacionadas con el uso de los dispositivos 102 de IoT. La interfaz 114 de integración puede ser una
15 aplicación de software que se ejecuta en un dispositivo informático local que puede gestionar o integrar los dispositivos 102 de IoT dentro de una red local.

Entorno de sistema

20 La **Figura 2** es un diagrama de bloques que ilustra un entorno de sistema de ejemplo de un sistema 200 de plataforma de integración del Internet de las Cosas (IoT). El sistema 200 de plataforma de integración de IoT incluye dispositivos 202 de IoT, tales como los dispositivos 102 de IoT de la Figura 1. Los dispositivos 202 de IoT, por ejemplo, pueden ser teléfonos inteligentes, relojes inteligentes, sensores inteligentes (por ejemplo, mecánicos, térmicos, eléctricos, magnéticos, etc.), aparatos en red, dispositivos periféricos en red, sistema de iluminación en
25 red, dispositivos de comunicación, accesorios de vehículo en red, accesorios inteligentes, tabletas, TV inteligente, ordenadores, sistema de seguridad inteligente, sistema de hogar inteligente, otros dispositivos para monitorizar o interactuar con o para personas y/o lugares, o cualquier combinación de los mismos. Los dispositivos 202 de IoT pueden incluir el dispositivo 600 inalámbrico de la **Figura 6**. Los dispositivos 202 de IoT pueden incluir uno o más de los siguientes componentes: sensor, tecnología de identificación por frecuencia de radio (RFID), tecnología de sistema de posicionamiento global, mecanismos para adquisición de datos en tiempo real, interfaz pasiva o interactiva, mecanismos para emitir y/o introducir sonido, luz, calor, electricidad, fuerza mecánica, presencia química, presencia biológica, localización, tiempo, identidad, otra información, o cualquier combinación de los mismos.

35 Los dispositivos 202 de IoT están conectados mediante una red 204. La red 204 puede incluir diferentes canales de comunicación y puede incluir redes locales en los mismos. Por ejemplo, la red 204 puede incluir comunicación inalámbrica a través de redes celulares, WiFi, Bluetooth, Zigbee, o cualquier combinación de las mismas. La red 204 puede incluir uno o más conmutadores y/o encaminadores, incluyendo encaminadores inalámbricos que conectan los canales de comunicación inalámbrica con otras redes alámbricas (por ejemplo, la Internet). Puede existir una red local que conecta un conjunto local del dispositivo 202 de IoT. Por ejemplo, la red local puede establecerse por un encaminador local o un conmutador local.

45 Por ejemplo, el dispositivo 202 de IoT puede estar conectado a un dispositivo 206 de control dentro de la red local. El dispositivo 206 de control puede ser un ordenador, un dispositivo en red, o un dispositivo móvil, tal como el dispositivo 600 inalámbrico. El dispositivo 206 de control puede incluir una interfaz implementada por una aplicación 208 específica de la solución. Un dispositivo de IoT puede acoplarse a la aplicación 208 específica de la solución, donde se crea la aplicación 208 específica de la solución específicamente para comunicar con tales dispositivos como parte de una solución vertical. La aplicación 208 específica de la solución puede controlar el dispositivo de IoT o para acceder a datos del dispositivo de IoT.

50 Los dispositivos de IoT pueden comunicar también con un sistema 210 de servidor de servicio específico de la solución. Por ejemplo, un sistema de iluminación en red puede comunicar con el sistema 210 de servicio específico de la solución que lleva el seguimiento de si las luces están activadas/desactivadas en el sistema 210 de servicio específico de la solución. El sistema 210 de servicio específico de la solución puede crear una interfaz para compartir esos datos y/o para interactuar con los dispositivos de IoT. La interfaz puede ser accesible a través de la
55 aplicación 208 específica de la solución o a través de un explorador.

60 La tecnología desvelada incluye un sistema 212 de servicio de integración, tal como el sistema 112 de servicio de integración, y una interfaz 214 de integración, tal como la interfaz 114 de integración, que puede gestionar o integrar múltiples instancias de los dispositivos 202 de IoT y coexistir con las soluciones verticales. La interfaz 214 de integración puede ejecutarse en el dispositivo 206 de control. La interfaz 214 de integración puede ser una aplicación informática, una página web, otra interfaz interactiva operable en un dispositivo informático. El sistema 212 de servicio de integración desvelado y/o la interfaz 214 de integración superan el desafío de la inconveniencia del usuario. Los distribuidores que fabrican dispositivos 202 de IoT no tienen una norma consistente para proporcionar una interfaz unificada. El sistema propuesto proporciona una tecnología que incluye módulos
65 específicos y procesos para coordinar con los múltiples dispositivos 202 de IoT, las múltiples aplicaciones 208

específicas de la solución y los múltiples sistemas 210 de servidor de servicio específicos de la solución.

El sistema 212 de servicio de integración puede incluir un almacén 214 de perfiles de dispositivos 202 de IoT y otras entidades relevantes de contexto. Por ejemplo, entidades relevantes de contexto pueden incluir personas, lugares, grupos, objetos físicos, marcas comerciales, cosas, o cualquier combinación de los mismos. Alguna de las entidades de contexto relevantes en el sistema 212 de servicio de integración pueden no incluir ninguna capacidad de interconexión en red, pero pueden observarse a través de los dispositivos 202 de IoT conectados ya sea directa o indirectamente. El sistema 212 de servicio de integración puede perfilar estas entidades, tal como mediante un módulo 308 de análisis de datos descrito a continuación en la **Figura 3**, y almacenar estos perfiles de entidad en el almacén 214 de perfiles para referencia. La interacción con estas entidades perfiladas puede posibilitarse por identificación visual (por ejemplo, reconocimiento de imagen), reconocimiento de voz, detección de movimiento, geo-localización, otros datos de entrada a los dispositivos 202 de IoT, o cualquier combinación de los mismos.

Como un ejemplo, un dispositivo 202 de IoT con una cámara puede reconocer que un usuario conocido está delante de un plato y tenedor (por ejemplo, dentro de un contexto de “comiendo”). Tal reconocimiento puede activar un aumento de las etapas diarias objetivo del usuario conocidas en su monitorización de actividad (por ejemplo, debido a una ingesta de calorías superior), o activar la cafetera del usuario conocida para preparar un expreso. En este ejemplo el plato y el tenedor no tienen capacidad de red, pero tienen perfiles en el almacén 214 de perfiles. El reconocimiento de los perfiles puede ser un activador para una acción en los dispositivos conectados.

Como otro ejemplo, detectar la proximidad a una persona (por ejemplo, un niño) o un lugar (por ejemplo, una habitación del niño) puede activar los dispositivos 202 de IoT llevables (por ejemplo, sensores) en el niño para sincronizar datos relevantes para el sistema 212 de servicio de integración, tal como el nivel de glucosa del niño. El sistema 212 de servicio de integración puede responder a este activador analizando los datos relevantes, y visualizar una percepción correlativa relevante (por ejemplo, “inyectar más insulina”) basándose en los datos analizados en un teléfono inteligente o dispositivo llevable del padre. El sistema 212 de servicio de integración puede ejecutar adicionalmente una regla interoperable tras la detección del activador, tal como enviar un comando a otro dispositivo de IoT (por ejemplo, una bomba de insulina). En este ejemplo, el activador puede estar basado en una generación de perfil contextual o semántica de una persona o lugar y no necesariamente otro dispositivo.

Arquitectura de sistema

La **Figura 3** es un diagrama de bloques que ilustra el sistema 300 de plataforma de integración de IoT. Los módulos en el mismo pueden implementarse por un sistema informático, tal como el sistema 500 informático de la **Figura 5**. El sistema 300 de plataforma de integración de IoT puede incluir un sistema 302 de extremo trasero de integración tal como el sistema 212 de servicio de integración de la **Figura 2**. El sistema 302 de extremo trasero de integración puede incluir un generador 304 de interfaz de consolidación, un módulo 306 de correlación de datos, un módulo 308 de análisis de datos, un módulo 310 de generación de regla, un módulo 312 de identificación de dispositivo, un módulo 314 de ejecución de regla, un módulo 316 de rastreo de evento, y un módulo 317 perfilador de entorno. El sistema 302 de extremo trasero de integración puede incluir también un módulo 318 de interfaz de comunicación para interconectar con los dispositivos de IoT y/o interfaces de cliente.

El sistema 300 de plataforma de integración de IoT puede posibilitar la integración de soluciones verticales de dispositivos de IoT, tal como las soluciones verticales ilustradas en la **Figura 1A** y **Figura 1B**. Por ejemplo, una solución vertical puede incluir un sistema 320 de extremo trasero específico de la solución, una aplicación 322 específica de la solución, y/o un primer dispositivo 324A de IoT. Por ejemplo, el primer dispositivo 324A de IoT puede comunicar con el sistema 320 de extremo trasero específico de la solución y/o la aplicación 322 específica de la solución como parte de la solución vertical. El sistema 300 de plataforma de integración de IoT posibilita que un segundo dispositivo 324B de IoT se vuelva conectado, incluso aunque el segundo dispositivo 324B de IoT no sea parte de la solución vertical. De manera colectiva, los dispositivos conectados que incluyen el primer y segundo dispositivos 324A y 324B de IoT pueden denominarse como “los dispositivos 324 de IoT.” La terminología para implementar tal integración puede conseguirse mediante el sistema 302 de extremo trasero de integración, una aplicación 328 de integración, tal como la interfaz 214 de integración de la **Figura 2**, o ambas. En diversas realizaciones, uno cualquiera o más de los módulos del sistema 302 de extremo trasero de integración pueden implementarse en la aplicación 328 integrada.

Por ejemplo, la integración puede conseguirse en cualquier combinación de los siguientes métodos, incluyendo integración basada en la nube, integración móvil, e integración basada en dispositivo. El método de integración puede depender de la fabricación de cada uno de los dispositivos 324 de IoT. Independientemente del método de integración, el sistema 302 de extremo trasero de integración y/o la aplicación 328 de integración se informan de la existencia de cualquier dispositivo de IoT nuevamente conectado.

Para integración basada en la nube, el módulo 318 de interfaz de comunicación posibilita la comunicación entre el sistema 302 de extremo trasero de integración y uno o más de los sistemas 320 de extremo trasero específicos de la solución. Para integración móvil, la aplicación 328 de integración puede comunicarse con la aplicación 322 específica de la solución. Por ejemplo, esta comunicación puede conseguirse proporcionado un SDK 326 de

integración a la aplicación 322 específica de la solución y/o a la aplicación 328 de integración. Para integración basada en dispositivo, la aplicación 328 de integración puede comunicar con los dispositivos 324 de IoT que pertenecen a diferentes soluciones verticales mediante un protocolo abierto. Por ejemplo, la aplicación 328 de integración puede explorar diferentes redes locales (por ejemplo, Wi-Fi, Bluetooth, BlueTooth de Baja Energía, Zigbee, etc.), identificar los dispositivos 324 de IoT, y conectar a interfaces de control de cada uno de los dispositivos 324 de IoT.

Por ejemplo, el módulo 318 de interfaz de comunicación puede incluir un agente para comunicar con una API en el sistema 320 de extremo trasero específico de la solución. Como alternativa, el módulo 318 de interfaz de comunicación puede incluir una API de sí mismo, y puede permitir que el sistema 322 de extremo trasero específico de la solución envíe/recupere datos, que incluyen datos en tiempo real, datos de contexto, datos de sensor, metadatos de sensor, datos de configuración, o cualquier combinación de los mismos, a través de la API.

Como otro ejemplo, el SDK 326 de integración puede integrar procesos/protocolos de comunicación para comunicar con el módulo 318 de interfaz de comunicación del sistema 302 de extremo trasero de integración y/o la aplicación 328 integrada. En algunas realizaciones, la aplicación 328 integrada puede distribuirse desde el sistema 302 de extremo trasero de integración. Por ejemplo, los dispositivos 324 de IoT que tienen conectividad de Wi-Fi pueden hacerse visibles para la plataforma 300 de integración cuando están en las redes de Wi-Fi donde está conectada la aplicación 328 de integración.

Como otro ejemplo específico, un dispositivo 324 de IoT, tal como el segundo dispositivo 324B de IoT puede integrarse directamente con el sistema 302 de extremo trasero de integración y/o la aplicación 328 integrada. El segundo dispositivo 324B de IoT puede estar configurado de manera que los protocolos y procesos para comunicar con el sistema 302 de extremo trasero de integración y/o la aplicación 328 integrada se almacenan en el mismo. Opcionalmente, un SDK de integración de dispositivo (no mostrado), similar al SDK 326 de integración, puede configurarse en un dispositivo 324 de IoT. El SDK de dispositivo de integración puede posibilitar que los dispositivos 324 de IoT comuniquen con el sistema 302 de extremo trasero de integración, la aplicación 328 integrada, y/o entre sí (mostrados como una conexión de línea discontinua).

30 Identificación de dispositivo

El módulo 312 de identificación de dispositivo está configurado para generar un ID único para cada dispositivo de IoT detectado por la plataforma 300 de integración. El ID único posibilita el rastreo de los dispositivos de IoT para los fines de autenticación, permisos de acceso de datos y seguridad, correlación de datos, análisis de datos, generación de regla, ejecución de regla, rastreo de evento y/o interfaz de usuario. En algunas realizaciones, el módulo 312 de identificación de dispositivo puede detectar también el tipo y/o fabricante de los dispositivos de IoT. El tipo puede definir la estructura de datos del dispositivo de IoT, acciones que son aplicables al dispositivo de IoT, y/o protocolos de comunicación y procesos del dispositivo de IoT. Como un ejemplo específico, correlacionar características de dispositivo de un conmutador de luz de automatización de hogar inteligente posibilita la consolidación de módulos de datos para comunicar con el conmutador de luz y los módulos de regla interoperable para controlar y gestionar el conmutador de luz. El módulo 312 de identificación de dispositivo puede simplificar el proceso de conectividad de adición de un nuevo dispositivo identificando el nuevo dispositivo completa o parcialmente sin entrada de usuario.

Identificar dispositivos conectados virtual y físicamente alrededor de un usuario o un lugar relevante para el usuario es un componente importante para la función de interoperabilidad. Por ejemplo, el módulo 312 de identificación de dispositivo puede emplear al menos uno de los siguientes métodos para identificar los dispositivos 324 de IoT: (a) identificación basada en dispositivo, donde puede crearse el identificador de dispositivo de IoT único basándose en los elementos de datos del dispositivo; (b) identificación basada en protocolo, donde puede crearse el identificador de dispositivo único basándose en un elemento o elementos de comunicación de dispositivo; (c) identificación basada en dispositivo y protocolo, donde una combinación de datos de dispositivo y datos de protocolo de comunicación puede definir la identificación del dispositivo; (d) identificación basada en comportamiento de dispositivo, donde se identifica el dispositivo basándose en su comportamiento predefinido u observado, o cualquier combinación de los mismos. El comportamiento puede ser, por ejemplo, audible, visual, magnético, electrónico, movimiento, o cualquier combinación de los mismos. El patrón de comportamiento puede ser pasivo o en respuesta a un comando o estímulo. El módulo 312 de identificación de dispositivo puede reconocer un comportamiento de dispositivo de IoT basándose en datos de dispositivo de IoT, un comando de prueba y verificación, o un evento de contexto asociado con el dispositivo de IoT. El comando de prueba y verificación, por ejemplo, puede incluir enviar el módulo 312 de identificación de dispositivo un comando de parpadeo a una bombilla de luz conectada para identificar la bombilla exacta de múltiples bombillas alrededor. De esta manera, el reconocimiento de un contexto (por ejemplo, contexto de comportamiento) y/o circunstancia semántica del dispositivo de IoT (por ejemplo, la bombilla de luz) puede definir el identificador único del dispositivo de IoT.

La identificación de dispositivo puede estar basada en reconocimiento de imagen, la identificación de dispositivo basada en reconocimiento de imagen puede ayudarse por datos relevantes que incluyen parámetros contextuales del módulo 306 de correlación de datos, del módulo 308 de análisis de datos, o ambos. Por ejemplo, si el módulo 312 de identificación de dispositivo analiza un dispositivo y determina que el dispositivo puede ser cualquiera de un

refrigerador Samsung(TM) o una TV de Samsung(TM), la identidad del dispositivo puede determinarse basándose en su contexto de geo-localización (por ejemplo, si el dispositivo está en el cuarto de estar, entonces el dispositivo es una TV, y si el dispositivo está en la cocina, entonces el dispositivo es un refrigerador). En este caso, por ejemplo, puede determinarse la localización a través de balizas de frecuencia de radio (RF) de otros dispositivos alrededor o a través de componentes de geolocalización. En el ejemplo de generación de balizas de RF, si se detecta un microondas y una cafetera alrededor del dispositivo, entonces el dispositivo probablemente está en la cocina. La localización puede ayudarse adicionalmente por datos semánticos. Por ejemplo, si el dispositivo está próximo (por ejemplo, de un umbral de distancia) a una bombilla nombrada por el usuario como "luz de cocina", entonces el dispositivo está en la cocina. La proximidad puede estimarse por distancia a través de la indicación de intensidad de señal de encaminador (RSSI) o reconocimiento visual.

Consolidación de datos

La tarea de consolidación de datos puede dividirse en etapas. Por ejemplo, la consolidación de datos puede realizarse en las siguientes etapas que incluyen: (1) extracción de datos, (2) agregación de datos, (3) normalización de datos, (4) correlación de datos, (5) análisis de datos, y (6) visualización de datos. Un ejemplo del flujo de consolidación de datos se ilustra en la **Figura 7**. El sistema 302 de extremo trasero de integración y/o la aplicación 328 de integración pueden implementar cualquier combinación de las etapas para consolidación de datos. Por ejemplo, cuando un usuario opera un rastreador de actividad y una báscula de red, la plataforma 300 de integración posibilita que una interfaz consolidada presente una vista correlativa del peso del usuario y actividades de una manera significativa para ayudar al usuario a monitorizar su salud. La combinación de las etapas anteriores posibilita que las características de correlación únicas que se han descubierto sean ventajosas. Las etapas de consolidación de datos posibilitan percepciones contextuales y semánticas basándose en una multitud de datos de estado analíticos/informados por el usuario/de dispositivo de sensor/medición/semántica, en lugar de solamente un listado de datos de sensor. Por ejemplo, la consolidación de datos puede proporcionar al usuario percepciones relacionadas con la salud de sí mismo (por ejemplo, cuando el usuario va a trabajar usando transporte público, el usuario quema cuatro veces más calorías que cuando conduce un coche para trabajar). Por lo tanto, las etapas de consolidación de datos pueden usarse para motivar a que el usuario cambie hábitos y patrones de comportamiento que afectan a su estado físico/salud. El módulo 306 de correlación de datos está configurado para extraer datos sin procesar de diferentes fuentes, que incluyen los dispositivos 324 de IoT. Por ejemplo, el módulo 306 de correlación de datos puede recibir datos (por ejemplo, en tiempo real del flujo de datos continuo o discreto, datos de sensor de dispositivo, conjunto de datos de interacción de dispositivo de usuario, conjunto de datos de generación de información de usuario, o cualquier combinación de los mismos que incluye metadatos de los mismos) de los dispositivos 324 de IoT. Por ejemplo, los datos pueden incluir mediciones, comandos de usuario, o actualizaciones de estado informado de usuario. El módulo 306 de correlación de datos puede recibir los conjuntos de datos directamente de los dispositivos de IoT o mediante la generación de información de la aplicación 222 específica de la solución o la aplicación 328 integrada.

El módulo 306 de correlación de datos puede estar configurado adicionalmente para extraer datos sin procesar de una fuente externa. Por ejemplo, los datos sin procesar pueden extraerse de una fuente de datos en línea o virtual, tal como un mapa de geolocalización, una red social, un calendario, una red de medios o cualquier combinación de los mismos.

El módulo 306 de correlación de datos puede estar configurado adicionalmente para extraer datos basándose en análisis de datos, tal como el análisis de datos realizado por el módulo 308 de análisis de datos. El análisis de datos puede incluir análisis semántico y análisis de conocimiento de contexto. Se describe una descripción adicional de datos generados del módulo 308 de análisis de datos en el presente documento,

El módulo 306 de correlación de datos puede estar configurado para agregar los conjuntos de datos en contenedores de datos significativos durante el proceso de colección de datos. A medida que se extraen los datos, los datos se organizan en los contenedores significativos (por ejemplo, agrupación). La agregación de datos puede ser basándose en una línea de tiempo, basándose en usuario, basándose en tipo de dispositivo, basándose en grupos definidos por el usuario, basándose en localización, o cualquier combinación de los mismos.

El módulo 306 de correlación de datos puede estar configurado para normalizar cada uno de los conjuntos de datos. Por ejemplo, pueden normalizarse datos a lo largo de la misma dimensión a través de periodos de tiempo, a través de los contenedores de datos a través de agregación o una combinación de los mismos.

El módulo 306 de correlación de datos puede estar configurado también para correlacionar porciones de los conjuntos de datos entre sí. La correlación de datos es una manera inteligente de asociación de una porción de los conjuntos de datos con otra porción de los conjuntos de datos. La correlación de datos puede ser basándose en sincronización de tiempo, relación social compartida (por ejemplo, los dispositivos son poseídos por cuentas de usuario en el mismo grupo social), dimensión de datos compartida (por ejemplo, ambos dispositivos miden peso), perfil de fuente de datos compartida (por ejemplo, localización o tipo de dispositivo, etc.), perfil de propietario de datos (por ejemplo, perfil de usuario o configuraciones de usuario), semántica conocida compartida (por ejemplo, ambos dispositivos se consideran "utensilios de cocina"), contexto conocido compartido (por ejemplo, ambos

dispositivos se operan en el contexto de hacer ejercicio), o cualquier combinación de los mismos.

Por ejemplo, los datos informados de un sistema de calefacción en red pueden estar correlacionados con los datos informados de un termómetro en red basándose en una dimensión de datos compartida y una localización de fuente de datos compartida. Como otro ejemplo, los datos agregados informados de un rastreador de ejercicio en un primer usuario pueden estar correlacionados con un conjunto de datos agregados de datos de frecuencia cardíaca del primer usuario (es decir, debido al contexto conocido compartido de "salud del usuario"). El conjunto de datos agregado de datos de frecuencia cardíaca puede a su vez estar correlacionado con un conjunto de datos agregado de recuento de calorías informado del primer usuario (es decir, debido al contexto conocido compartido de "saludo del usuario").

El módulo 306 de correlación de datos está configurado para interconectar con el módulo 308 de análisis de datos. El módulo 308 de análisis de datos está configurado para determinar un conjunto de datos semánticos o de contexto de los conjuntos de datos correlacionados. Obsérvese que parte de los conjuntos de datos correlacionados pueden incluir ya datos semánticos o contextuales.

Semántica

El módulo 308 de análisis de datos puede determinar significado semántico a cada uno de los dispositivos 324 de IoT y los datos procesados por el módulo 306 de correlación de datos. Inicialmente, los dispositivos 324 de IoT no tienen ningún significado asignado para un usuario. Por ejemplo, los dispositivos 324 de IoT son dispositivos como conmutadores, encaminadores, bombillas de luz, refrigerador, TV, coche, etc. Sin embargo, para los usuarios, los dispositivos 324 de IoT simbolizan más que una bombilla. Los usuarios prefieren usar significados semánticos basados en los dispositivos de los dispositivos. Por ejemplo, un interruptor de "X-Box", encaminador de "mi casa", luz de la "cocina", luz del "baño", refrigerador de "mis padres", y TV de la "cocina" son todas etiquetas semánticas potenciales que pueden ayudar a un usuario cuando opera un conjunto de dispositivos 324 de IoT. Las etiquetas semánticas en los dispositivos 324 de IoT pueden ayudar también al módulo 308 de análisis de datos a entender mejor las intenciones del contexto del usuario. Por ejemplo, una "puerta frontal" puede estar en un contexto con comportamientos por defecto diferentes o reglas interoperables que una "puerta de dormitorio". De manera similar, los datos generados a través de estos dispositivos 324 de IoT etiquetados semánticamente pueden etiquetarse también semánticamente. El módulo 308 de análisis de datos puede implementar aprendizaje semántico a cada uno de los dispositivos del usuario basándose al menos en uno o más de los siguientes métodos:

Basado en usuario: el significado semántico puede definirse por un usuario. Un usuario puede enviar a través de la interfaz 322 de aplicación de cliente o la aplicación 328 de integración que un dispositivo específico está conectado a otro dispositivo. Por ejemplo, el usuario puede enviar a través de la interfaz de cliente que un conmutador está conectado a una consola de juegos X-Box, y por lo tanto el conmutador puede etiquetarse el "conmutador de X-box".

Basado en dispositivo: el significado semántico puede determinarse mediante un mecanismo de correlación adaptativa según se implementa a través del módulo 306 de correlación de datos anteriormente descrito. A través de técnicas de exploración de red, el mecanismo de correlación adaptativa puede identificar que el teléfono inteligente del usuario ve la bombilla de luz específica siempre al mismo tiempo cuando también se identifica un refrigerador. El mecanismo de correlación adaptativa puede aprender que la bombilla de luz tiene un significado significativo junto con el refrigerador. Una correlación de datos de este tipo posibilita un entendimiento de que la bombilla de luz está muy cerca del refrigerador. El módulo 306 de análisis de datos puede adoptar a continuación un significado semántico existente del refrigerador que está en la "cocina" a la bombilla de luz específica (es decir, etiquetar la bombilla de luz como la bombilla de luz de la "cocina").

Basado en perfil de comportamiento: el módulo 308 de análisis de datos puede perfilar patrones de comportamiento del usuario e identificar lugares, dispositivos y personas que un usuario está conectado durante su día. Por ejemplo, cuando un usuario está conectado a dispositivos de IoT siempre o de manera altamente frecuente durante los días laborales de un encaminador o geolocalización específicos, entonces el módulo 308 de análisis de datos puede etiquetar los dispositivos de IoT con un significado semántico de ser un dispositivo de "trabajo" basándose en la asociación del encaminador específico o con una geolocalización de trabajo.

Conocimiento de contexto

A través de conocimiento semántico e interoperabilidad de los dispositivos, el módulo 308 de análisis de datos puede reconocer el contexto entre dispositivos, personas, lugares y tiempo. El contexto puede organizarse semánticamente para facilidad de comprensión por el usuario de la plataforma de integración. El contexto puede funcionar para aproximar o describir una situación, lugar, evento o personas de la vida real basándose en conjuntos de datos recopilados de los dispositivos de IoT u otros nodos (por ejemplo, red social, cuentas asociadas del usuario externas, o bases de datos geográficas). El contexto puede funcionar para predecir una situación futura basándose en conjuntos de datos recopilados de los dispositivos de IoT. El contexto puede responder preguntas, tales como *quién* está haciendo *qué* actividad *cuándo* y *dónde*, y *por qué* se está haciendo la actividad. Por ejemplo, el contexto de "madre está cocinando la cena en la cocina esta noche" puede detectarse por la activación del teléfono celular de

la madre cerca de un horno en red que también está activado. Los mecanismos de conocimiento de contexto del módulo 308 de análisis de datos pueden derivarse a través de uno o más de los siguientes métodos:

5 Basado en perfil de comportamiento: el módulo 308 de análisis de datos puede derivar en un contexto particular a través de análisis de comportamiento de dispositivo. Por ejemplo, se reconocen los conocimientos “terminar de correr”, “niño llega a casa del colegio” basándose en comportamientos de dispositivos que incluyen cuando el registrador de ejercicio ha dejado de registrar el movimiento o cuando una TV inteligente está temporizada a un canal de dibujos en casa por la tarde.

10 Basados en aspectos sociales: el módulo 308 de análisis de datos puede derivar en un contexto particular a través de la interacción con datos de grafos sociales de una red social asociada con una cuenta de usuario. Por ejemplo, cuando los usuarios se comunican con sus amigos mediante una red social, puede aplicarse un mecanismo de coincidencia para asignar conocimiento de una relación de amistad a los dispositivos de los amigos del usuario. Una etiqueta semántica de un “reloj inteligente de la amiga Erica” puede asignarse a un dispositivo llevable registrado a una amiga del usuario llamada “Erica”. En adelante, cualquier actividad observada a través del reloj inteligente puede tener un contexto social para el usuario como una actividad realizada por la amiga “Erica”. Como otro ejemplo, cuando se detecta un dispositivo registrado a “Erica” (por ejemplo, el dispositivo está de manera frecuente o siempre con “Erica”) en las cercanías de la región activa del usuario (por ejemplo, donde el módulo 308 de análisis de datos ha determinado que ha de estar el usuario o la localización de una puerta en red de un hogar registrado para el usuario), el módulo 308 de análisis de datos puede registrar un evento contextual de “Erica está en la puerta”.

25 Basado en geolocalización: el módulo 308 de análisis de datos puede identificar adicionalmente geolocalizaciones de múltiples actividades de dispositivos para determinar contexto de localización. En cada evento de exploración de red de un dispositivo de IoT conectado, puede recopilarse una geolocalización (longitud, latitud, precisión). Por lo tanto, cada dispositivo de IoT y/o actividad de dispositivo de IoT puede tener un historial de geolocalización que define el contexto de geolocalización del dispositivo. La geolocalización, por ejemplo, puede informarse mediante un componente de sistema de posicionamiento global (GPS) o un módulo de red (por ejemplo, mediante triangulación de origen de red) de los dispositivos 324 de IoT.

30 El módulo 308 de análisis de datos puede determinar también la geolocalización de un dispositivo de IoT generando y manteniendo un mapa de navegación de interiores. Las técnicas, tal como geolocalización de GPS y/o sistemas de navegación de geolocalización basados en red celular, pueden no ser tan efectivas o estar fácilmente disponibles (por ejemplo, debido a baja intensidad de señal) al igual que en interiores para posicionamiento de personas y dispositivos. En una realización, una solución de geolocalización de interiores puede incluir sistemas de hardware especial que se colocan dentro del edificio para geolocalización y navegación de interiores.

35 Una solución preferida puede incluir geolocalización mediante conexiones de red local sin sistemas de hardware especial adicionales. En diversas realizaciones, puede mantenerse un directorio de dispositivos conectados que pertenecen al usuario en un almacén de base de datos acoplado al módulo 308 de análisis de datos. El directorio junto con la señal de baliza de Bluetooth o WiFi puede usarse para estimar la posición de un usuario de interiores. Por ejemplo, para cada exploración de encaminador de red Wi-Fi, la geolocalización de GPS y RSSI pueden ambas recopilarse a través del módulo 306 de correlación de datos o el módulo 308 de análisis de datos. La RSSI posibilita que el módulo 308 de análisis de datos sitúe dispositivos de interconexión en red locales (por ejemplo, encaminadores, puntos de acceso, o conmutadores) con relatividad entre sí en cada punto de geolocalización específico. Cada uno de los dispositivos de IoT conectado a la red de interiores (por ejemplo, Wi-Fi) a través de su posición de visibilidad relativa a los dispositivos de interconexión en red locales en cada momento puede por lo tanto posibilitar la localización del usuario y actividades de dispositivo de IoT en la casa.

50 El módulo 308 de análisis de datos puede calcular el conjunto de contexto en tiempo real a medida que se informan datos de los dispositivos de IoT. La temporización absoluta y/o relativa de los datos del dispositivo de IoT puede usarse para contexto temporal. Por ejemplo, el módulo 306 de correlación de datos puede correlacionar los tiempos de activación de dispositivo de IoT de dispositivos de IoT en la misma habitación. El módulo 308 de análisis de datos puede calcular a continuación un contexto relevante del usuario de los tiempos de activación de dispositivo. Por ejemplo, si los tiempos de activación de dispositivo de IoT están cerca unos de los otros en un periodo de tiempo predeterminado en la mañana, el módulo 308 de análisis de datos puede registrar un contexto de “usuario se ha levantado”. Como otro ejemplo, si los tiempos de desconexión de dispositivo de IoT para dispositivos de IoT en la misma habitación son simultáneos dentro de un margen muy estrecho, el módulo 308 de análisis de datos puede registrar un contexto de “apagón”. Este contexto de “apagón” puede diferenciarse de cuando los tiempos de desconexión de dispositivo de IoT son secuenciales en lugar de simultáneos. Como otro ejemplo más, un apagado secuencial de los dispositivos de IoT puede señalar un contexto de “usuario que está listo para dormirse” o contexto de “usuario que sale de casa”.

65 Percepciones correlativas

Las percepciones correlativas pueden determinarse también por el módulo 308 de análisis de datos. Las

percepciones correlativas son percepciones accionables para facilitar que el usuario haga decisiones con respecto a qué acción o acciones realizar. Las **Figuras 10A- 10B** ilustran ejemplos de cómo las percepciones correlativas pueden mostrarse en una interfaz consolidada generada por el módulo de generador 304 de interfaz de consolidación. Por ejemplo, el módulo 306 de correlación de datos puede recopilar un primer conjunto de datos de datos de nivel de glucosa de un dispositivo llevable de un usuario. El módulo 306 de correlación de datos puede recopilar también un segundo conjunto de datos de datos de nivel de actividad de otro dispositivo llevable del usuario. El módulo 306 de correlación de datos puede a continuación correlacionar los dos conjuntos de datos. El módulo 308 de análisis de datos puede determinar una percepción correlativa que “alto nivel de actividad conduce a caída repentina en nivel de glucosa”. Esta percepción correlativa puede a continuación usarse para generar reglas interoperables para notificar al usuario que deje de hacer ejercicio después de que se alcanza un cierto nivel de actividad para evitar caídas repentinas en nivel de glucosa.

El generador 304 de interfaz de consolidación está configurado para proporcionar una interfaz de consolidación para acceso y/o gestión dispositivos de IoT conectados a la plataforma 300 de integración. El generador 304 de interfaz de consolidación posibilita la consolidación de dispositivos conectados para un consumidor/usuario a una única interfaz de cliente. La única interfaz de cliente puede presentarse en la aplicación 328 de integración o cualquier otro dispositivo de red que puede acceder a la web y conectar con el sistema 302 de extremo trasero de integración. El generador 304 de interfaz de consolidación puede estar también configurado para proporcionar acceso a datos en tiempo real o no en tiempo real capturados por uno o más de los dispositivos de IoT.

Como un ejemplo específico, el módulo 306 de correlación de datos puede agregar datos para generar una “línea de vida” para presentarse a través de la interfaz de cliente generada por la interfaz de consolidación. La “línea de vida” puede servir como un diario automatizado relacionado con un usuario como se ilustra en la **Figura 4**. Unas actividades y eventos diarios de los usuarios pueden estar todos o parcialmente correlacionados juntos en el orden de la hora del día.

La “línea de vida” puede incluir eventos de contexto determinados por el módulo 308 de análisis de datos así como datos de los dispositivos de IoT. La “línea de vida” puede ser accesible para el usuario y/o las conexiones sociales (por ejemplo, amigos en una red social) del usuario a través de la interfaz de consolidación. La “línea de vida” puede proporcionar una gran vista de imagen para que el usuario visualice conjuntos de datos correlacionados relevantes relacionados consigo mismo/a. La “línea de vida” puede etiquetar los datos de dispositivo de IoT en una línea de tiempo automáticamente basándose en una determinación de relevancia de contexto por el módulo 308 de análisis de datos o basándose en interacción de usuario. La “línea de vida” puede también ser un motivador para recopilación de datos semánticos de un usuario. Por ejemplo, cuando un usuario pasa una gran cantidad de tiempo considerable en un lugar, el módulo 306 de correlación de datos puede recopilar y correlacionar datos asociados con un nombre por defecto “lugar en parque Menlo”. El usuario puede a continuación verse motivado para corregir la etiqueta semántica a “casa”.

Por ejemplo, los usuarios pueden posibilitar ver un registro de vida con lugares que el usuario ha estado, datos de rastreo de actividad, estados de salud, eventos de calendario, datos del tiempo - todos los datos correlacionados juntos a través de la línea temporal del día. Adicionalmente, el usuario puede añadir sus eventos personalizados en la “línea de vida”. La “línea de vida” por lo tanto es específica del usuario. La accesibilidad y/o capacidad de configuración de la “línea de vida” puede asegurarse mediante ajustes de privacidad por el usuario. Los datos (por ejemplo, mediciones, comandos, actualizaciones de estado, y etc.) que provienen de los dispositivos 324 de IoT pueden agregarse, analizarse y/o correlacionarse mediante el módulo 306 de correlación de datos y/o el módulo 308 de análisis de datos. Una ventaja del análisis de datos y correlación de datos es la generación de una o más capas de percepciones contextuales, correlativas y/o percepciones semánticas, eventos de activador y/o acciones. El módulo 308 de análisis de datos puede aplicar aprendizaje de máquina en los datos analizados y/o correlacionados que provienen de las tres capas anteriormente descritas y crear un sentido de “conocimiento” - entendimiento de eventos contextuales, correlativos y/o semánticos en la vida del usuario. Estas capas posibilitan comprensión predictiva o reflexiva de los patrones de comportamiento del usuario y/o del dispositivo de IoT y/o tendencias, y puede posibilitar adicionalmente la síntesis de generalizaciones de actividad o necesidad de usuario y/o dispositivo de IoT.

La detección de eventos contextuales puede ser útil como es evidente a continuación para los fines de generación y ejecución interoperable de reglas de dispositivo de IoT, tal como para el uso por el módulo 310 de generación de regla, el módulo 314 de ejecución de regla, y el módulo 316 de rastreo de evento. Por ejemplo, cuando el rastreador de actividad del amigo (por ejemplo, Erica) está cerca de la cerradura de la puerta conectada del usuario, y el usuario ha dado permisos, entonces la cerradura de la puerta conectada puede abrirse automáticamente por reconocimiento de un contexto social de un “amigo en mi casa cerca de mi puerta conectada”.

Interoperabilidad - generación y ejecución de regla

Se ha descubierto que la interoperabilidad es una parte significativa de la consolidación de soluciones verticales para dispositivos de IoT. Las funciones de interoperabilidad pueden implementarse a través del módulo de generación de regla, el módulo 312 de identificación de dispositivo, el módulo 314 de ejecución de regla, y/o el

módulo 316 de rastreo de evento. La interoperabilidad posibilita la creación de conexiones lógicas entre los dispositivos de IoT conectados. Por ejemplo, cuando un usuario apaga sus luces de la oficina y deja el trabajo, entonces esta temperatura doméstica puede establecerse automáticamente a una temperatura deseada. Las conexiones lógicas entre los dispositivos de IoT conectados pueden crearse a través de lenguajes naturales de los usuarios. Por ejemplo, puede implementarse una regla de dispositivos de IoT lógica a través de una indicación de lenguaje natural por “cuando dejo casa, apagar mis luces e iniciar mi aspiradora Roomba” o “cuando he acabado de hacer ejercicio, entonces enfriar mi coche”.

Una vez que se ha definido una conexión lógica, la conexión lógica puede tener lugar basándose en reglas interoperables definidas sin cualquier interferencia de usuario. Las funciones de interoperabilidad pueden estar basadas en un mecanismo de activador-acción responsable de crear (por ejemplo, el módulo 310 de generación de regla), almacenar (por ejemplo, el módulo 310 de generación de regla), validar (por ejemplo, el módulo 310 de generación de regla), rastrear (por ejemplo, módulo 316 de rastreo de evento), y activar (por ejemplo, el módulo 314 de ejecución de regla) las reglas interoperables. Por ejemplo, la generación 310 de regla puede crear, almacenar y confirmar una regla basada en evento de contexto con el usuario. El monitor 316 de rastreo de evento puede reconocer, por ejemplo sustancialmente en tiempo real o periódicamente, condiciones activadas por contexto (por ejemplo, “marcho de casa”; “hacer ejercicio finalizado”, o “Erica entró en la cocina “). El módulo 314 de ejecución de regla puede a continuación ejecutar la regla basada en evento de contexto cuando se satisface la condición de contexto activada.

Como un ejemplo, el módulo 310 de generación de regla puede haber creado una regla basada en contexto de “si el usuario deja la casa a continuación apagar todos los dispositivos en la casa”. El módulo 316 de rastreo de evento a través del módulo 308 de análisis de datos pueden detectar en tiempo real un contexto de “usuario ha dejado la casa” en el punto de tiempo T_1 . Por lo tanto en respuesta a la detección del evento condicional en el tiempo T_1 , el módulo 314 de ejecución de regla puede ejecutar múltiples comandos de apagado a múltiples dispositivos de IoT en la dirección doméstica del usuario.

Como otro ejemplo, una regla interoperable puede ser una condición de autenticación acoplada para el desbloqueo de un dispositivo de seguridad conectado (por ejemplo, una puerta apta para red). La condición de autenticación, por ejemplo, puede ser un evento contextual de “un amigo que viene a mi casa”. El módulo 316 de rastreo de evento puede detectar este evento contextual cuando un dispositivo de rastreador de actividad del amigo está cerca de la puerta conectada del usuario. En este ejemplo, puede usarse la geolocalización del rastreador de actividad conectada u otros dispositivos llevables del amigo como la base de confirmación de la condición de autenticación. La condición de autenticación puede incluir otros múltiples factores, que incluyen proximidad de geolocalización de un segundo y/o un tercer dispositivo que pertenecen al amigo del usuario o al usuario, incluyendo teléfonos inteligentes o dispositivos móviles. El módulo 310 de generación de regla está configurado para facilitar la creación de reglas para controlar los dispositivos de IoT. El módulo 310 de generación de regla puede acoplarse a una interfaz de gestión de regla. La interfaz de gestión de regla puede ser parte de la interfaz de consolidación generada por el módulo 304 de generación de interfaz de consolidación. La interfaz de gestión de regla puede ser parte de la interfaz de consolidación generada por el generador 304 de interfaz de consolidación. Pueden configurarse reglas por un usuario o determinarse automáticamente por el módulo 310 de generación de regla. Cuando se determina una regla por el módulo 310 de generación de regla, la regla se muestra como una recomendación. La recomendación se sugiere a continuación a través de la interfaz de consolidación para validación por el usuario. Las reglas pueden almacenarse en el sistema 302 de extremo trasero de integración o en un dispositivo de IoT asociado con un usuario que creó o validó la regla.

Las reglas pueden incluir condicionales basándose en eventos, contexto, activador de usuario, activador de tiempo, o cualquier combinación de los mismos. El módulo 310 de generación de regla puede estar acoplado a una interfaz de gestión de regla que posibilita la selección o selecciones de un condicional seguido por la selección o selecciones de un comando. Una recomendación de regla puede determinarse por un mecanismo de aprendizaje adaptativo, tal como por el patrón de comportamiento de usuario (por ejemplo, cada mañana el usuario enciende el aire acondicionado a 70 grados), por generación de perfiles de usuario (por ejemplo, otros usuarios de la misma edad y/o género prefieren tener un informe de salud agregado de dispositivos de IoT relacionados con la salud y por lo tanto se crea una regla para generar un informe de salud), o por activadores sociales (por ejemplo, un amigo que posee un Tesla decide enviar a través de su dispositivo de IoT reglas asociadas con la posesión de un Tesla).

Un usuario puede definir la interoperabilidad entre sus dispositivos de IoT de acuerdo con su voluntad, preferencia, hábitos y/o deseo o cualquier otro tipo de motivación. Basándose en comportamientos de usuarios y en la generación de perfiles de usuarios, el mecanismo de aprendizaje adaptativo puede reconocer patrones de rutina de comportamiento del usuario y ofrecer a un usuario añadir una conexión lógica interoperable (es decir, regla interoperable de IoT) entre sus dispositivos conectados. Por ejemplo, el módulo 306 de correlación de datos y el módulo 308 de análisis de datos pueden reconocer que cada mañana un usuario arranca la cafetera, enciende la música, deja una casa y apaga todas las luces y el termostato. Esta secuencia de comandos de dispositivo de IoT a la cafetera y el reproductor de música puede ser una regla recomendada activada por un evento de contexto del usuario que se despierta. Los comandos dispositivo de IoT para el termostato y las luces pueden activarse por el evento de contexto del usuario que deja la casa. Los usuarios también pueden recomendar las reglas lógicas

interoperables a sus amigos a través de cualquier canal de comunicación, por ejemplo, redes sociales, correos electrónicos, mensajes celulares, mensajes instantáneos o cualquier combinación de los mismos.

5 El módulo 316 de rastreo de evento está configurado para sincronizar la ejecución de reglas basándose en eventos. Cuando se generan las reglas de IoT interoperables, la ejecución de las reglas puede estar basada en una diversidad de eventos condicionales. Por ejemplo, los eventos condicionales pueden incluir eventos basados en contexto, eventos basados en estado de dispositivo, eventos basados en tiempo absoluto o relativo, eventos activados socialmente, eventos activados por perfil de usuario, eventos activados por comportamiento de usuario/interacción, o cualquier combinación secuencial o paralela de los mismos. El módulo 316 de rastreo de evento puede interconectar con el módulo 308 de análisis de datos para detectar los eventos basados en contexto y ejecutar reglas basadas en contexto generadas por el módulo 310 de generación de regla. El módulo 316 de rastreo de evento puede detectar eventos condicionales en los dispositivos de IoT conectados 324 basándose en interrogación de los dispositivos de IoT conectados 324, o basándose en interrupciones recibidas de los dispositivos 324 de IoT, la aplicación 322 específica de la solución y/o la aplicación 328 de integración.

15 En diversas realizaciones, el mecanismo de monitorización de evento del módulo 316 de rastreo de evento puede implementarse en la aplicación 328 de integración, el sistema 302 de extremo trasero de integración, los dispositivos 324 de IoT, o una combinación de los mismos. Cuando se implementa alguna lógica del módulo 316 de rastreo de evento en los dispositivos 324 de IoT o la aplicación 328 de integración, el módulo 316 de rastreo de evento puede detectar los eventos de condición basándose en interrupciones en lugar de interrogación.

25 La implementación de la validación de regla interoperable, rastreo y ejecución puede estar distribuida. Por ejemplo, la implementación de las reglas interoperables puede estar basada en un modelo en malla distribuida en comunicación con un sistema de servicio en la nube central (por ejemplo, el sistema 302 de extremo trasero de integración). En diversas realizaciones, cada usuario que ejecuta la aplicación 328 de integración puede validar, rastrear, y ejecutar reglas interoperables, incluso si las reglas interoperables no pertenecen al usuario. Por ejemplo, si un usuario pierde un llavero etiquetado con Bluetooth, la plataforma 300 de integración puede intentar explorar entornos próximos de otros dispositivos de usuarios para el llavero del usuario. Los identificadores de los dispositivos de otros usuarios pueden permanecer anónimos y/o encriptados por razones de privacidad. La localización final del llavero también está protegida del acceso por los otros usuarios incluso si los otros dispositivos de los usuarios contribuyen a la localización del llavero. Un identificador anonimizado puede a continuación transferirse al servidor 302 de extremo trasero de integración para informar al usuario que se ha hallado el llavero.

35 El módulo 314 de ejecución de regla está configurado para ejecutar una regla lógica de interoperabilidad a través de los dispositivos 324 de IoT, el sistema 302 de extremo trasero de integración, la aplicación 328 de integración, las aplicaciones 322 específicas de la solución, los sistemas 320 de extremo trasero específicos del dispositivo, o cualquier combinación de los mismos. El módulo 314 de ejecución de regla puede estar configurado para comunicarse con los sistemas anteriores a través de la interfaz 318 de comunicación para posibilitar la comunicación entre todos los dispositivos, aplicaciones y sistemas anteriores. El módulo 314 de ejecución de regla puede sincronizar también la ejecución de comandos relacionados con múltiples dispositivos de IoT. En diversas realizaciones, similar al rastreo de las condiciones de activador, la ejecución de comandos también puede ser distribuida, incluyendo mediante dispositivos de propiedad por un usuario que no es el propietario de la regla interoperable. En diversas realizaciones, cada usuario que posee dispositivos puede posibilitar ajustes de permiso que permite que otros usuarios usen los dispositivos poseídos para rastreo o ejecución de reglas interoperables.

45 Generación de perfil del entorno

50 Una parte importante de la interoperabilidad y análisis de datos es la generación de perfiles de entorno. Cuando se crean reglas interoperables, las personas/usuarios están interesados en activadores y comandos condicionales en una base contextual y semántica y no en observaciones y ejecuciones de máquina. Por lo tanto, la porción de análisis de datos del sistema 300 de plataforma de integración de IoT es esencial cuando se interconecta con personas. Sin embargo, realizar este análisis contextual, semántico y correlativo dinámicamente cada vez puede ser ineficaz. Por lo tanto, el módulo de generador de perfiles del entorno 317 posibilita que el sistema 300 de plataforma de integración de IoT genere un grafo de nodo que representa un entorno físico, donde cada nodo representa un perfil de entidad de una cosa del mundo real (por ejemplo, persona, lugar, objeto, grupo, evento u otra entidad física). El análisis de datos realizado en cada uno de estos nodos se almacena a continuación en el perfil de entidad para facilitar un entendimiento contextual, semántico y correlativo de las cosas o entidades más relevantes para los usuarios.

60 Los usuarios pueden actualizar colaborativamente el grafo de nodo, creando cada uno su propia perspectiva de los perfiles de entidad de los nodos. Los comandos pueden realizarse en el sistema 300 de plataforma de integración de IoT para interactuar con las entidades sin entendimiento real de dónde y cómo han de ejecutarse los comandos. Por ejemplo, un comando de "asegurar mi hogar" puede incluir activaciones de máquina de dispositivos de seguridad de IoT que incluyen una cerradura de puerta conectada, cámaras en red y sistema de alerta de ladrón en red. Tal comando está activado puesto que el nodo "mi hogar" puede incluir una conexión a un "grupo de artilugios de seguridad" que a su vez incluye la cerradura de puerta conectada, cámaras y sistema de alerta de ladrón.

Los bloques, componentes, y/o módulos asociados con el sistema 300 de plataforma de integración de IoT pueden implementarse como módulos de hardware, módulos de software, o cualquier combinación de los mismos. Por ejemplo, los módulos descritos pueden ser módulos de software implementados como instrucciones en una memoria de almacenamiento tangible que puede solicitarse que se ejecute por un procesador o un controlador en una máquina. La memoria de almacenamiento tangible puede ser una memoria volátil o una no volátil. En algunas realizaciones, la memoria volátil puede considerarse “no transitoria” en el sentido que no es una señal transitoria. Los módulos de software pueden ser operables cuando se ejecutan por un procesador u otro dispositivo informático, por ejemplo, un chip de única placa, una matriz de campos programables de campos, un dispositivo informático apto de red, un dispositivo terminal de máquina virtual, un dispositivo terminal de informática basada en la nube, o cualquier combinación de los mismos.

Cada uno de los módulos puede operar de manera individual e independiente de otros módulos. Algunos o todos los módulos pueden ejecutarse en el mismo dispositivo de anfitrión o en dispositivos separados. Los dispositivos separados pueden acoplarse mediante un módulo de comunicación para coordinar sus operaciones. Algunos o todos los módulos pueden combinarse como un módulo.

Un único módulo puede dividirse también en submódulos, realizando cada submódulo la etapa de método o etapas de método separadas del único módulo. En algunas realizaciones, los módulos pueden compartir el acceso a un espacio de memoria. Un módulo puede acceder a datos accedidos por o transformados por otro módulo. Los módulos pueden considerarse “acoplados” entre sí si comparten una conexión física o una conexión virtual, directa o indirectamente, permitiendo que se acceda a los datos accedidos o modificados de un módulo en otro módulo. En algunas realizaciones, algunos o todos los módulos pueden actualizarse o modificarse de manera remota. El sistema 300 de plataforma de integración de IoT puede incluir módulos adicionales, menos o diferentes para diversas aplicaciones.

La **Figura 4** es un ejemplo de una interfaz de usuario que ilustra un diagrama 400 de línea de vida activo para una cuenta de usuario en una interfaz de integración, tal como la interfaz 114 de integración de la **Figura 1** o la aplicación 328 de integración de la **Figura 3**, consistente con diversas realizaciones de la tecnología desvelada. El diagrama 400 de línea de vida activo, por ejemplo, puede ser parte de la interfaz de consolidación generada por el generador 304 de interfaz de consolidación de la **Figura 3**. El diagrama 400 de línea de vida activo puede ser accesible a través de la aplicación 328 de integración.

Como se muestra, el diagrama 400 de línea de vida activo ilustra un único día de un usuario, organizado cuando el usuario se despierta hasta cuando el usuario se va a dormir. Aunque el diagrama 400 de línea de vida activo se ha ilustrado durante un periodo de tiempo de un único día, el usuario puede definir la longitud de los datos de historial a cualquier periodo de tiempo. En diversas realizaciones, el usuario puede desplazarse hacia atrás entre periodos de tiempo consecutivos a lo largo del diagrama 400 de vida. El diagrama 400 de línea de vida activo incluye ilustraciones de etiquetas semánticas 402, eventos/actividades 404 contextuales, iconos de dispositivos 406 de IoT relevantes, datos 408 de dispositivo de IoT relevantes, datos 410 contextuales correlacionados, y datos 412 de fuente externa, tal como fuente de datos de un informe de estado de red social.

Como un ejemplo específico, los datos 410 contextuales correlacionados pueden representar un elemento de interfaz de usuario en la parte superior del diagrama 400 de línea de vida que posibilita el etiquetado de actividades o publicaciones específicas a etiquetas contextuales de actividad estado físico (por ejemplo, dormido, en reposo, activo y ejercicio). Como otro ejemplo, el icono del dispositivo 406 de IoT relevante se ilustra junto con un evento contextual de que un nuevo dispositivo y una nueva etiqueta semántica se han añadido para “Mi XBOX”.

El diagrama 400 de línea de vida activo puede responder y visualizar percepciones correlativas de acuerdo con datos periódicos o en tiempo real, o actualizaciones de contexto, que posibilita que los usuarios del diagrama 400 de línea de vida activo realicen una acción basándose en las percepciones. El diagrama 400 de línea de vida activo puede posibilitar también que un usuario etiquete o publique sus propias actualizaciones como parte de un mecanismo de registro de vida. Un ejemplo de una interfaz de cámara semántica para facilitar el registro de vida se ilustra en las **Figuras 11A-11D**. Por ejemplo, el diagrama 400 de línea de vida activo puede ser ventajoso en conseguir un plan de acción de salud con información de realimentación en directo. Esto es una configuración significativa de un simple blog de estilo de vida. El diagrama 400 de línea de vida activo puede no únicamente consolidar datos de estilo de vida y rutina diaria (por ejemplo, datos de ejercicio y rendimiento) con relación a actividades estado físico, sino también pueden correlacionar hábitos de estilo de vida del usuario y rutina diaria con un contexto de cómo de saludable está el usuario basándose en numerosas mediciones e informes.

Los elementos del diagrama 400 de línea de vida pueden dividirse en al menos las siguientes categorías: publicaciones 414 de registro de vida, elementos 416 de tipo A, elementos 418 de tipo B, elementos 420 de tipo C, elementos 422 de tipo D, elementos 424 de tipo E, o cualquier combinación de los mismos. Una publicación 414 de registro de vida es una publicación o etiqueta informada del usuario en el diagrama 400 de línea de vida. Por ejemplo, las publicaciones de registro de vida pueden seguir las siguientes reglas. Un signo “+” puede aparecer en la parte superior de la línea de vida cuando no hay otra actividad, en tiempo en espera, o cuando no hay otra

notificación, elemento, o correlación en el mismo periodo de tiempo. Cuando se toca el signo más, pueden aparecer las opciones de publicación. Cuando se elige la opción de publicación, el signo más puede cambiar a un icono de cámara que posibilita la interfaz de cámara semántica descrita en las **Figuras 11A-11D**. Un texto editable puede aparecer en la parte izquierda del signo más, tal como “¿qué estás pensando?” para solicitar que el usuario especifique una actividad o asunto, o “¿qué es este lugar?” para solicitar que el usuario especifique una localización. Si el usuario está en espera y no edita o toma una fotografía durante más de un número umbral de segundos, tal como tres segundos, entonces la publicación se vuelve un elemento 420 de tipo C, y el signo más vuelve a aparecer.

Un elemento 416 de tipo A es una actividad o evento donde el lugar y texto de descripción es uno predefinido por la plataforma 300 de integración. Sin embargo, un usuario puede editar el texto del elemento 416 de tipo A (por ejemplo, tocando una vez). El texto editado puede devolverse a la plataforma 300 de integración, tal como el sistema 302 de extremo trasero de integración para representación futura del diagrama 400 de línea de vida. Un elemento 418 de tipo B es un nodo en el diagrama 400 de línea de vida. La imagen de nodo puede definirse por la plataforma 300 de integración, donde las imágenes pueden almacenarse en caché fuera de línea. El texto de descripción puede predefinirse por el servidor y ser editable por el usuario similar al elemento 416 de tipo A. De nuevo, el texto editado puede devolverse a la plataforma 300 de integración.

Un elemento 420 de tipo C es un nodo en el diagrama 400 de línea de vida, donde el nodo se presenta por una imagen icónica. La imagen icónica por defecto puede recibirse desde el sistema 302 de extremo trasero de integración. Sin embargo, el usuario puede tocar la imagen icónica para tomar y cargar una imagen en el sistema 302 de extremo trasero de integración. Un elemento 422 de tipo D es un nodo en el diagrama 400 de línea de vida, donde el nodo está asociado con una actividad, un icono contextual, y una visualización de datos. Un elemento 424 de tipo E es un nodo en el diagrama 400 de línea de vida, donde el nodo es un diagrama de representación de datos. El usuario puede configurar cómo llegan los datos del sistema 302 de extremo trasero de integración. El usuario puede configurar también cómo se representan los datos en el diagrama de representación de datos.

Haciendo referencia ahora a la **Figura 5**, se muestra una representación esquemática de una máquina en forma de ejemplo de un sistema 500 informático dentro del cual puede ejecutarse un conjunto de instrucciones, para provocar que la máquina realice una cualquiera o más de las metodologías o módulos analizados en el presente documento.

En el ejemplo de la **Figura 5**, el sistema 500 informático incluye un procesador, memoria, memoria no volátil, y un dispositivo de interfaz. Se omiten diversos componentes comunes (por ejemplo, memoria caché) para simplicidad ilustrativa. El sistema 500 informático se pretende que ilustre un dispositivo de hardware en el que pueden implementarse cualquiera de los módulos o componentes representados en el ejemplo de la **Figura 2** o **Figura 3** (y cualesquiera otros componentes descritos en esta memoria descriptiva). El sistema 500 informático puede ser de cualquier tipo conocido aplicable o conveniente. Los componentes del sistema 500 informático pueden acoplarse juntos mediante un bus o a través de algún otro dispositivo conocido o conveniente.

Esta divulgación contempla el sistema 500 informático que toma cualquier forma física adecuada. Como ejemplo y no por medio de limitación, el sistema 500 informático puede estar embebido en el sistema informático, un sistema en chip (SOC), un sistema informático de placa única (SBC) (tal como, por ejemplo, un ordenador en módulo (COM) o sistema en módulo (SOM)), un sistema de ordenador de sobremesa, un sistema informático portátil o portable, un quiosco interactivo, un ordenador central, una malla de sistemas informáticos, un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA), un servidor, o una combinación de dos o más de estos. Donde sea apropiado, el sistema 500 informático puede incluir uno o más sistemas 500 informáticos; ser unitario o distribuido; abarcar múltiples localizaciones; abarcar múltiples máquinas; o residir en una nube, que puede incluir uno o más componentes en la nube en una o más redes. Donde sea apropiado, uno o más sistemas 500 informáticos pueden realizar sin limitación espacial o temporal sustancial una o más etapas de uno o más métodos descritos o ilustrados en el presente documento. Como un ejemplo y no por medio de limitación, uno o más sistemas 500 informáticos pueden realizar en tiempo real o en modo por lotes una o más etapas de uno o más métodos descritos o ilustrados en el presente documento. Uno o más sistemas 500 informáticos pueden realizar en tiempos diferentes o en localizaciones diferentes una o más etapas de uno o más métodos descritos o ilustrados en el presente documento, donde sea apropiado.

El procesador puede ser, por ejemplo, un microprocesador convencional tal como un microprocesador Intel Pentium o microprocesador Motorola power PC. Un experto en la materia reconocerá que las expresiones “medio legible por máquina (almacenamiento)” o “medio legible informático (almacenamiento)” incluye cualquier tipo de dispositivo que sea accesible por el procesador.

La memoria está acoplada al procesador por, por ejemplo, un bus. La memoria puede incluir, a modo de ejemplo pero sin limitación, memoria de acceso aleatorio (RAM), tal como RAM dinámica (DRAM) y RAM estática (SRAM). La memoria puede ser local, remota o distribuida.

El bus también acopla el procesador a la memoria no volátil y a la unidad de mecanismo. La memoria no volátil a menudo es un disco magnético o disco duro, un disco magnético-óptico, un disco óptico, una memoria de solo lectura (ROM), tal como un CD-ROM, EPROM, o EEPROM, una tarjeta magnética u óptica u otra forma de

almacenamiento para grandes cantidades de datos. Alguno de estos datos a menudo está escrito, por un proceso de acceso a memoria directo, en memoria durante la ejecución de software en el sistema 500 informático. El almacenamiento no volátil puede ser local, remoto o distribuido. La memoria no volátil es opcional puesto que los sistemas pueden crearse con todos los datos aplicables disponibles en memoria. Un sistema informático típico normalmente incluirá al menos un procesador, memoria, y un dispositivo (por ejemplo, un bus) que acopla la memoria al procesador.

El software se almacena típicamente en la memoria no volátil y/o en la unidad de mecanismo. De hecho, para grandes programas, puede incluso no ser posible almacenar todo el programa en la memoria. Sin embargo, debería entenderse que para que se ejecute el software, si fuera necesario, se mueve a una localización legible por ordenador apropiada para su procesamiento, y para fines de ilustración, esa localización se denomina como la memoria en este artículo. Incluso cuando se mueve el software a la memoria para su ejecución, el procesador típicamente hará uso de registros de hardware para almacenar valores asociados con el software, y caché local que, de manera ideal, sirve para acelerar la ejecución. Como se usa en el presente documento, se supone que se almacena un programa de software en cualquier localización conocida o conveniente (de almacenamiento no volátil a registros de hardware) cuando el programa de software se denomina como "implementado en un medio legible por ordenador." Un procesador se considera que está "configurado para ejecutar un programa" cuando al menos un valor asociado con el programa está almacenado en un registro legible por el procesador.

El bus también acopla el procesador al dispositivo de interfaz de red. La interfaz puede incluir uno o más de un módem o interfaz de red. Se apreciará que un módem o interfaz de red puede considerarse que es parte del sistema 500 informático. La interfaz puede incluir un módem analógico, módem de ISDN, módem de cable, interfaz de anillo con paso de testigo, interfaz de transmisión por satélite (por ejemplo, "PC directo"), u otras interfaces para acoplar un sistema informático a otros sistemas informáticos. La interfaz puede incluir uno o más dispositivos de entrada y/o salida. Los dispositivos de E/S pueden incluir, a modo de ejemplo, pero sin limitación, un teclado, un ratón u otro dispositivo apuntador, unidades de disco, impresoras, un escáner, y otros dispositivos de entrada y/o salida, incluyendo un dispositivo de visualización. El dispositivo de visualización puede incluir, a modo de ejemplo, pero sin limitación, un tubo de rayos catódicos (CRT), pantalla de cristal líquido (LCD), o algún otro dispositivo de visualización conocido o conveniente aplicable. Por simplicidad, se supone que los controladores de cualesquiera dispositivos no representados en el ejemplo de la **Figura 5** residen en la interfaz.

En la operación, el sistema 500 informático puede controlarse por el software de sistema operativo que incluye un sistema de gestión de ficheros, tal como un sistema operativo de disco. Un ejemplo de software de sistema operativo con software de sistema de gestión de ficheros asociado es la familia de sistemas operativos conocidos como Windows® de Microsoft Corporation of Redmond, Washington, y sus sistemas de gestión de ficheros asociado. Otro ejemplo de software de sistema operativo con su software de sistema de gestión de ficheros asociado es el sistema operativo Linux y su sistema de gestión de ficheros asociado. El sistema de gestión de ficheros se almacena típicamente en la memoria no volátil y/o unidad de mecanismo y provoca que el procesador ejecute los diversos actos requeridos por el sistema operativo a datos de entrada y salida y para almacenar datos en la memoria, que incluye almacenar ficheros en la memoria no volátil y/o unidad de mecanismo.

Algunas porciones de la descripción detallada pueden presentarse en términos de algoritmos y representaciones simbólicas de operaciones en bits de datos dentro de una memoria informática. Estas descripciones algorítmicas y representaciones son los medios usados por los expertos en las técnicas de procesamiento de datos para transportar más eficazmente el contenido de su trabajo a otros expertos en la materia. Un algoritmo se concibe en este punto, y en general, para que sea una secuencia auto-consistente de operaciones que conducen a un resultado deseado. Las operaciones son aquellas que requieren manipulaciones físicas de cantidades físicas. Normalmente, aunque no necesariamente, estas cantidades toman la forma de señales eléctricas o magnéticas que pueden almacenarse, transferirse, combinarse, compararse y manipularse de otra manera. Se ha probado conveniente en ocasiones, principalmente por razones de uso común, hacer referencia a estas señales como bits, valores, elementos, símbolos, caracteres, términos, números, o similares.

Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que todos estos términos y similares han de estar asociados con las cantidades físicas apropiadas y son simplemente etiquetas convenientes aplicadas a estas cantidades. A menos que se indique específicamente de otra manera según sea evidente a partir del siguiente análisis, se aprecia que a través de toda la descripción, los análisis que utilizan términos tales como "procesar" o "computar" o "calcular" o "determinar" o "visualizar" o "generar" o similares, hacen referencia a la acción y procesos de un sistema informático, o dispositivo informático electrónico similar, que manipula y transforma datos representados como cantidades físicas (electrónicas) dentro de los registros y memorias del sistema informático en otros datos representados de manera similar como cantidades físicas en las memorias o registros del sistema informático u otros dispositivos de almacenamiento, transmisión o visualización de información de este tipo.

Los algoritmos y pantallas presentados en el presente documento no están intrínsecamente relacionados con ordenador particular alguno u otro aparato. Pueden usarse diversos sistemas de fin general con programas de acuerdo con las enseñanzas en el presente documento, o puede probar ser conveniente construir un aparato más especializado para realizar los métodos de algunas realizaciones. La estructura requerida para una diversidad de

estos sistemas aparecerá a partir de la descripción a continuación. Además, las técnicas no se describen con referencia a ningún lenguaje de programación particular, y por lo tanto diversas realizaciones pueden implementarse usando una diversidad de lenguajes de programación.

5 En realizaciones alternativas, la máquina opera como un dispositivo independiente o está conectada (por ejemplo, en red) a otras máquinas. En un despliegue en red, la máquina puede operar en la capacidad de un servidor o una máquina cliente en un entorno de red cliente-servidor, o como una máquina de pares en un entorno de red entre pares (o distribuido).

10 La máquina puede ser un ordenador de servidor, un ordenador cliente, un ordenador personal (PC), una PC de tableta, un ordenador portátil, un decodificador de salón (STB), un asistente digital personal (PDA), un teléfono celular, un iPhone, un Blackberry, un procesador, un teléfono, un dispositivo de web, un encaminador, conmutador o puente de red, o cualquier máquina que pueda ejecutar un conjunto de instrucciones (secuencial o de otra manera) que especifique acciones a tomarse por esa máquina.

15 Aunque se muestra el medio legible por máquina o medio de almacenamiento legible por máquina en una realización ejemplar como que es un único medio, las expresiones “medio legible por máquina” y “medio de almacenamiento legible por máquina” deberían tomarse para incluir un único medio o múltiples medios (por ejemplo, una base de datos centralizada o distribuida y/o cachés y servidores asociados) que almacenan el uno o más conjuntos de instrucciones. La expresión “medio legible por máquina” y “medio de almacenamiento legible por máquina” deberán tomarse también para incluir cualquier medio que pueda almacenar, codificar o llevar un conjunto de instrucciones para su ejecución por la máquina y que provoca que la máquina realice una cualquiera o más de las metodologías o módulos de la técnica e innovación actualmente desvelada.

25 En general, las rutinas ejecutadas para implementar las realizaciones de la divulgación, pueden implementarse como parte de un sistema operativo o una aplicación específica, componente, programa, objeto, módulo o secuencia de instrucciones denominadas como “programas informáticos.” Los programas informáticos típicamente comprenden una o más instrucciones establecidas en diversos tiempos en diversa memoria y dispositivos de almacenamiento en un ordenador, y que, cuando se leen y ejecutan por una o más unidades de procesamiento o procesadores en un ordenador, provocan que el ordenador realice operaciones para ejecutar elementos que implican los diversos aspectos de la divulgación.

30 Además, aunque se han descrito realizaciones en el contexto de ordenadores y sistemas informáticos completamente funcionales, los expertos en la materia apreciarán que las diversas realizaciones pueden distribuirse como un producto de programa en una diversidad de formas, y que la divulgación se aplica igualmente independientemente del tipo particular de máquina o medio legible por ordenador usado para efectuar realmente la distribución.

35 Ejemplos adicionales de medio de almacenamiento legible por máquina, medio legible por máquina o medio legible informático (almacenamiento) incluyen, pero sin limitación, medios de tipo registrable tal como dispositivos de memoria volátil y no volátil, disco y otros discos extraíbles, unidades de disco duro, discos ópticos (por ejemplo, Memoria de Solo Lectura de Disco Compacto (CD ROM), Discos Versátiles Digitales, (DVD), etc.), entre otros, y medio de tipo de transmisión tal como enlaces de comunicación digitales y analógicos.

45 En algunas circunstancias, la operación de un dispositivo de memoria, tal como un cambio en estado de un uno binario a un cero binario o viceversa, por ejemplo, puede comprender una transformación, tal como una transformación física. Con tipos de dispositivos de memorias particulares, una transformación física de este tipo puede comprender una transformación física de un artículo de un estado o cosa diferente. Por ejemplo, pero sin limitación, para algunos tipos de dispositivos de memoria, un cambio en estado puede implicar una acumulación y almacenamiento de carga o una liberación de carga almacenada. Análogamente, en otros dispositivos de memoria, un cambio de estado puede comprender un cambio o transformación física en orientación magnética o un cambio o transformación física en estructura molecular, tal como de cristalina a amorfa o viceversa. Lo anterior no se pretende que sea una lista exhaustiva de todos los ejemplos en los que un cambio en estado para un uno binario a un cero binario o viceversa en un dispositivo de memoria puede comprender una transformación, tal como una transformación física. En su lugar, lo anterior se pretende como ejemplos ilustrativos.

50 Un medio de almacenamiento típicamente puede ser no transitorio o comprender un dispositivo no transitorio. En este contexto, un medio de almacenamiento no transitorio puede incluir un dispositivo que es tangible, que significa que el dispositivo tiene una forma física concreta, aunque el dispositivo puede cambiar su estado físico. Por lo tanto, por ejemplo, no transitorio hace referencia a un dispositivo que permanece tangible a pesar de este cambio en estado.

60 La **Figura 6** muestra una realización de un dispositivo 600 inalámbrico que incluye la capacidad para comunicación inalámbrica. El dispositivo 600 inalámbrico puede estar incluido en uno cualquiera de los dispositivos mostrados en la **Figura 2**, aunque las realizaciones alternativas de estos dispositivos pueden incluir más o menos componentes que el dispositivo 600 inalámbrico.

El dispositivo 600 inalámbrico puede incluir un sistema 401 de antena. El dispositivo 600 inalámbrico puede incluir también un transceptor 602 de frecuencia de radio (RF) digital y/o analógico acoplado al sistema 601 de antenas, para transmitir y/o recibir voz, datos digitales y/o señales de medios a través del sistema 601 de antenas.

5 El dispositivo 600 inalámbrico puede incluir también un sistema 603 de procesamiento digital para controlar el transceptor de RF digital y para gestionar la voz, datos digitales y/o señales de medios. El sistema 603 de procesamiento digital puede ser un dispositivo de procesamiento de fin general, tal como un microprocesador o controlador, por ejemplo. El sistema 603 de procesamiento digital puede ser también un dispositivo de
10 procesamiento de fin especial tal como un ASIC (circuito integrado específico de la aplicación), FPGA (campo de matriz de puertas programables) o DSP (procesador de señales digitales). El sistema 603 de procesamiento digital puede incluir también otros dispositivos, como son conocidos en la técnica, para interconectar con otros componentes del dispositivo 600 inalámbrico. Por ejemplo, el sistema 603 de procesamiento digital puede incluir convertidores de analógico a digital y de digital a analógico para interconectar con otros componentes del dispositivo
15 600 inalámbrico. El sistema 603 de procesamiento digital puede incluir un sistema 609 de procesamiento de medios, que puede incluir también un dispositivo de procesamiento de fin general o de fin especial para gestionar medios, tal como ficheros de datos de audio.

20 El dispositivo 600 inalámbrico puede incluir también un dispositivo 604 de almacenamiento, acoplado al sistema de procesamiento digital, para almacenar datos y/o programas de operación para el dispositivo 600 inalámbrico. El dispositivo 604 de almacenamiento puede ser, por ejemplo, cualquier tipo de dispositivo de memoria de estado sólido o magnético.

25 El dispositivo 600 inalámbrico puede incluir también uno o más dispositivos 605 de entrada, acoplados al sistema 603 de procesamiento digital, para aceptar entradas de usuario (por ejemplo, números de teléfonos, nombres, direcciones, selecciones de medios, etc.). El dispositivo 605 de entrada puede ser, por ejemplo, uno o más de un teclado numérico, un panel táctil, una pantalla táctil, un dispositivo apuntador en combinación con un dispositivo de visualización o dispositivo de entrada similar.

30 El dispositivo 600 inalámbrico puede incluir también al menos un dispositivo 606 de visualización, acoplado al sistema 603 de procesamiento digital, para visualizar información tal como mensajes, información de llamada de teléfono, información de contacto, instantáneas, películas y/o títulos u otros indicadores de medios que se seleccionan mediante el dispositivo 605 de entrada. El dispositivo 606 de visualización puede ser, por ejemplo, un dispositivo de visualización LCD. En una realización, el dispositivo 606 de visualización y el dispositivo 605 de
35 entrada pueden estar integrados juntos en el mismo dispositivo (por ejemplo, una pantalla táctil LCD tal como un panel de entrada multi-táctil que está integrado con un dispositivo de visualización, tal como un dispositivo de visualización LCD). El dispositivo 606 de visualización puede incluir una retroiluminación 606A para iluminar el dispositivo 606 de visualización bajo ciertas circunstancias. Se apreciará que el dispositivo 600 inalámbrico puede incluir múltiples pantallas.

40 El dispositivo 600 inalámbrico puede incluir también una batería 607 para suministrar la potencia de operación a componentes del sistema que incluyen el transceptor 602 de RF digital, el sistema 603 de procesamiento digital, el dispositivo 604 de almacenamiento, el dispositivo 605 de entrada, micrófono 605A, transductor 608 de audio, sistema 609 de procesamiento de medios, sensor o sensores 610, y el dispositivo 606 de visualización. La batería
45 607 puede ser, por ejemplo, una batería de litio o de níquel metal hidruro recargable o no recargable. El dispositivo 600 inalámbrico puede incluir también transductores 608 de audio, que pueden incluir uno o más altavoces, y al menos un micrófono 605A. En ciertas realizaciones de la presente divulgación, el dispositivo 600 inalámbrico puede usarse para implementar al menos algunos de los métodos analizados en la presente divulgación.

50 La **Figura 7** es un diagrama de flujo de un método 700 de consolidación de datos, consistente con diversas realizaciones de la tecnología desvelada. El método 700 incluye extraer un primer registro de datos (por ejemplo, una entrada de datos, medición, flujo, etc.) de una fuente de datos conectada a una plataforma de integración de IoT, tal como la plataforma de integración de IoT 200 de la **Figura 2** o la plataforma 300 de integración de la **Figura 3**, en una etapa 702. La fuente de datos puede ser una fuente de datos externa, datos informados de uno o más
55 dispositivos de IoT, o datos analizados y/o correlacionados basándose en lo anterior, tal como datos contextuales, correlaciones, datos semánticos u otros metadatos. La etapa 702 puede incluir determinar un identificador único de un primer dispositivo de IoT, donde el primer dispositivo de IoT es la fuente de datos. La etapa 702 puede realizarse por el módulo 306 de correlación de datos de la **Figura 3**.

60 Opcionalmente los registros de datos pueden estar normalizados. Por ejemplo, el primer registro de datos puede normalizarse con respecto a otro registro de datos a lo largo de una misma dimensión de datos en la etapa 704. La etapa 704 puede realizarse por el módulo 306 de correlación de datos también.

65 Parte de la consolidación de datos también incluye correlacionar los registros de datos y analizar los registros de datos para determinar la etiqueta semántica, contexto y/o relevancia. Por ejemplo, el módulo 306 de correlación de datos puede correlacionar el primer registro de datos con un segundo registro de datos en un conjunto de datos en

una etapa 708. La correlación de datos puede estar basada en una dimensión de datos compartida, un contexto de datos compartido, una fuente de datos compartida, un asunto de relevancia compartida, una etiqueta semántica de datos compartida, o cualquier combinación de los mismos. Opcionalmente, la etapa 704 y la etapa 706 pueden omitirse antes de la correlación de datos.

5 El módulo 708 de análisis de datos puede analizar el primer registro de datos para generar un registro derivado relevante para un contexto de usuario en una etapa 708. El análisis de datos en la etapa 708 puede realizarse en los registros de datos correlacionados en el conjunto de datos generado en la etapa 706. Como alternativa, el análisis de datos puede realizarse también directamente en el primer registro de datos extraído y/o el primer registro de datos normalizado de la etapas 702 y 704, respectivamente.

15 El registro derivado puede incluir la determinación de un contexto de una actividad de dispositivo de IoT. El registro derivado puede incluir la determinación de una etiqueta semántica para un dispositivo de IoT asociado con el primer registro de datos. El registro derivado puede incluir otra analítica predictiva, de tendencia y/o comparativa. El registro derivado puede usarse en otro ejemplo del flujo de consolidación de datos como el registro de datos extraídos, tal como en la etapa 702. El registro derivado puede formatearse como una sentencia de lenguaje natural en cualquier número de lenguajes, tal como el lenguaje natural del usuario.

20 Después de las etapas anteriores, pueden agregarse diferentes registros de datos y conjuntos de datos en una agrupación de datos para una agrupación relevante contextual particular, tal como agregar el primer registro de datos en una agrupación de datos en la etapa 710. El registro derivado puede agregarse también en la agrupación de datos. La agrupación de datos puede representar una agregación de datos que está más allá de los correlacionados. Por ejemplo, un registro de datos de monitor de frecuencia cardiaca puede estar correlacionado en la etapa 706 con un registro de datos de monitor de nivel de glucosa debido a una semántica compartida y al contexto de datos relacionados con la salud. Sin embargo, estos datos relacionados con la salud pueden agregarse en una agrupación de datos para otras actividades no relacionadas con la salud en el mismo día puesto que la agrupación relevante de la agrupación de datos pertenece a las actividades del día.

30 Después de las etapas anteriores de procesamiento de datos, se presenta el registro derivado y/o el primer registro de datos (por ejemplo, visualizado o presentado de manera audible) en una interfaz de integración para el usuario en una etapa 712. El primer registro de datos y/o el registro derivado pueden presentarse en la interfaz de integración junto con otros conjuntos de datos o registros de datos de la agrupación de datos. La indicación de contexto puede determinarse basándose en el registro derivado de la etapa 714. La visualización puede incluir también visualización comparativa, visualización semántica o visualización de asunto (por ejemplo, basándose en la relevancia del asunto). La visualización puede presentar el primer registro de datos dentro de la agrupación de datos agregada. La visualización puede presentar el primer registro de datos después de que se normaliza el primer registro de datos. La visualización puede presentar el primer registro de datos y el segundo registro de datos correlacionado simultáneamente juntos para ilustrar la categoría de datos compartida o el contexto compartido, tal como el contexto de la indicación de contexto.

40 La **Figura 8** es un diagrama de flujo de un método 800 de gestión de regla de IoT interoperable, consistente con diversas realizaciones de la tecnología desvelada. El método 800 incluye recibir una selección de una etiqueta semántica asociada con un dispositivo de IoT de un usuario en la etapa 802. La etapa 802 puede implementarse por el módulo 310 de generación de regla de la **Figura 3** a través de correspondencia con una interfaz de gestión de regla. La etiqueta semántica puede generarse a partir del módulo 308 de análisis de datos de la **Figura 3**. Pueden presentarse varias etiquetas semánticas en la interfaz de gestión de regla, tal como mediante la aplicación 328 de integración de la **Figura 3** o la interfaz de gestión de regla ilustrada en las **Figuras 9A-9C**. En diversas realizaciones, la etiqueta semántica puede estar asociada con más de un dispositivo de IoT.

50 El módulo 310 de generación de regla puede determinar una recomendación de una regla interoperable basándose en la etiqueta semántica en una etapa 804. Cada regla interoperable puede incluir un activador de condición contextual y una política de acción para ejecutarse cuando se detecta el activador de condición contextual. La recomendación de la regla interoperable puede determinarse basándose en la etiqueta semántica seleccionada, contexto disponible y/o dimensiones de datos del dispositivo de IoT asociado con la etiqueta semántica. La recomendación de regla interoperable puede determinarse basándose en un historial de comportamiento de usuario al operar dispositivos de IoT. La recomendación de regla interoperable puede estar basada en una regla interoperable previamente configurada por el usuario. La recomendación de regla interoperable puede determinarse basándose en reglas interoperables previamente configuradas por otros usuarios de un perfil de usuario similar (por ejemplo, edad, género, hobby, profesión u otro perfil demográfico) que el usuario. La recomendación de regla interoperable puede determinarse basándose en reglas interoperables socialmente recomendadas por otro usuario que está asociado con el usuario mediante una conexión social.

65 En respuesta a recibir la selección, el módulo 310 de generación de regla puede presentar la recomendación de la regla interoperable en la interfaz de gestión de regla en una etapa 806. En una etapa 808, la interfaz de gestión de regla puede recibir una confirmación del usuario para activar la regla interoperable.

- En respuesta a la activación de la regla interoperable, el módulo 216 de rastreo de evento puede monitorizar para detectar el activador de condición de la regla interoperable en una red de dispositivos de IoT conectados en una etapa 810. El activador de condición puede incluir una determinación contextual, un patrón de datos, o un estado del dispositivo de IoT asociado con la etiqueta semántica seleccionada. Cuando se detecta el activador de condición, el
- 5 módulo 314 de ejecución de regla puede ejecutar la política de acción de la regla interoperable para controlar uno o más de los dispositivos de IoT conectados en una etapa 812. El uno o más de los dispositivos de IoT conectados a controlarse por la política de acción puede incluir el dispositivo de IoT asociado con la etiqueta semántica seleccionada.
- 10 La **Figura 9A** es una captura de pantalla de una interfaz 900 de gestión de regla de una plataforma de integración en una etapa de activación de regla, consistente con diversas realizaciones de la tecnología desvelada. La Figura **9A** ilustra una lista de reglas interoperables 902, cada una con un activador 904 de condición vinculado a una política 906 de acción. Cada activador 904 de condición puede describirse con respecto a la etiqueta semántica y contexto del dispositivo de IoT implicado para el activador 904 de condición. Un icono 908 de dispositivo de monitor
- 15 puede representar el dispositivo de IoT implicado con el activador 904 de condición. De manera similar, cada política 906 de acción puede describirse con respecto a la etiqueta semántica y contexto del dispositivo de IoT implicado para la política de acción 906. Un icono 910 de dispositivo de acción puede representar el dispositivo de IoT implicado con la política de acción 906.
- 20 La **Figura 9B** es una captura de pantalla de la interfaz 900 de gestión de regla de la plataforma de integración en una etapa de selección de condición, consistente con diversas realizaciones de la tecnología desvelada. La Figura **9B** ilustra un círculo de diversos activadores 904 de condición alrededor del icono 908 de dispositivo de monitor para que un usuario lo seleccione. La **Figura 9C** es una captura de pantalla de la interfaz 900 de gestión de regla de la plataforma de integración en una etapa de selección de acción, consistente con diversas realizaciones de la
- 25 tecnología desvelada. La **Figura 9C** ilustra un círculo de diversas políticas 906 de acción alrededor del icono 910 de dispositivo de acción para que el usuario complete la regla 902 interoperable.
- La **Figura 10A** es una captura 1000 de pantalla ejemplar que ilustra la interfaz de consolidación que muestra una percepción correlativa, consistente con diversas realizaciones de la tecnología desvelada. La Figura **10A** ilustra una
- 30 percepción 1002 correlativa determinada basándose en análisis de datos correlacionados con respecto a una actividad del usuario y nivel de glucosa como se muestra en el diagrama 1004 de datos correlacionados. La **Figura 10A** ilustra adicionalmente una regla 1006 interoperable que puede definirse y/o configurarse por el usuario en respuesta a visualizar la percepción 1002 correlativa.
- 35 La **Figura 10B** es una captura de pantalla ejemplar 1050 que ilustra la interfaz de consolidación que genera la regla 1006 interoperable de la percepción correlativa, consistente con diversas realizaciones de la tecnología desvelada. La regla 1006 interoperable de la **Figura 10A** puede describirse y/o configurarse adicionalmente. Por ejemplo, la captura de pantalla 1050 ilustra una descripción de una regla 1006 interoperable recomendada de alerta del usuario cuando se ha alcanzado alto rango de actividad.
- 40 La **Figura 11A** es una captura de pantalla ejemplar que ilustra una interfaz 1100 de cámara semántica en una primera etapa, la interfaz de cámara semántica usada en conjunto con un diagrama de línea de vida, consistente con diversas realizaciones de la tecnología desvelada. En la primera etapa, se solicita que el usuario añada un nodo al diagrama de línea de vida. Un icono 1102 de cámara semántico se muestra en el centro de la interfaz 1100 de
- 45 cámara semántica para tomar una imagen del nodo en cuestión para etiquetar y/o reconocimiento de imagen.
- La **Figura 11B** es una captura de pantalla ejemplar que ilustra la interfaz 1100 de cámara semántica en una segunda etapa, la interfaz de cámara semántica usada en conjunto con un diagrama de línea de vida, consistente con diversas realizaciones de la tecnología desvelada. En la segunda etapa, se pide al usuario que etiquete
- 50 semánticamente un tipo de entidad del nodo añadido. La parte inferior de la captura de pantalla muestra la entidad 1104 reconocida asociada con el nodo a añadirse según se determina por la plataforma 300 de integración. El centro de la captura de pantalla muestra una consulta 1106 de tipo de entidad que solicita que el usuario etiquete el tipo del nodo añadido.
- 55 La **Figura 11C** es una captura de pantalla ejemplar que ilustra una interfaz 1100 de cámara semántica en una tercera etapa, la interfaz de cámara semántica usada en conjunto con un diagrama de línea de vida, consistente con diversas realizaciones de la tecnología desvelada. En la tercera etapa, se pide que el usuario etiquete semánticamente el nodo añadido. El centro de la captura de pantalla muestra una consulta 1108 de etiqueta semántica que solicita que el usuario etiquete semánticamente el nodo añadido.
- 60 La **Figura 11D** es una captura de pantalla ejemplar que ilustra una interfaz 1100 de cámara semántica en una cuarta etapa, la interfaz de cámara semántica usada en conjunto con un diagrama de línea de vida, consistente con diversas realizaciones de la tecnología desvelada. En la cuarta etapa, se pide al usuario que asocie el nodo añadido con una o más personas. El centro de la captura de pantalla muestra una consulta 1110 de asociación social que
- 65 solicita que el usuario asocie el nodo añadido con una o más personas.

La **Figura 12** es un diagrama de bloques que ilustra un entorno físico 1200 que se perfila por los dispositivos 1202 de IoT, por ejemplo, un encaminador 1202A de red, una cámara 202B apta de red, los dispositivos 102 de IoT, los dispositivos 202 de IoT, los dispositivos 324 de IoT, o cualquier combinación de los mismos (de manera colectiva “los dispositivos 1202 de IoT”), conectados a un sistema 1204 de extremo trasero de integración de IoT (por ejemplo, el sistema de extremo trasero de integración de IoT 302).

Los dispositivos 1202 de IoT de propiedad por uno o más usuarios pueden proporcionar uno o más flujos de datos al sistema 1204 de extremo trasero de integración de IoT. El sistema 1204 de extremo trasero de integración de IoT puede incluir un módulo 1206 de generador de perfil, tal como el módulo de generador de perfiles del entorno 317 de la **Figura 3**. El módulo 1206 de generador de perfil puede analizar los flujos de datos para detectar la presencia de entidades 1208 relevantes, tal como un primer objeto 1208A (por ejemplo, una mesa), un segundo objeto 1208B (por ejemplo, una silla), un lugar/edificio 1208C, una persona 1208D, o los dispositivos 1202 de IoT. Un subconjunto de los flujos de datos con presencia relevante de las entidades 1208 pueden a continuación usarse para construir un grafo de nodo 1210 almacenado en el sistema 1204 de extremo trasero de integración.

Por ejemplo, el grafo de nodo 1210 puede incluir nodos con etiquetas semánticas tal como: “usuario”, “encaminador del usuario”, y “hogar del usuario”. Cada nodo puede tener un borde vinculado uno con el otro que indica una relación, tal como “posee”, “en”, o “incluye”. Como un ejemplo específico, el “usuario” posee el “encaminador del usuario”; el “usuario” está en el “hogar del usuario”; y el “hogar del usuario” incluye el “encaminador del usuario”. La **Figura 13** ilustra adicionalmente el método de construcción de tales grados de nodo.

La **Figura 13** es un diagrama de flujo que ilustra un método 1300 de generación de perfil de un entorno físico (por ejemplo, el entorno físico 1200) mediante dispositivos de IoT (por ejemplo, los dispositivos 1202 de IoT) conectados mediante una plataforma de integración de IoT (por ejemplo, la plataforma 1204 de integración de IoT). Por ejemplo, el método 1300 puede realizarse por el módulo de generador de perfiles del entorno 1206. El método 1300 incluye recibir flujos de datos de dispositivos aptos de red (por ejemplo, los dispositivos 1202 de IoT) cada uno conectado en la plataforma de integración de IoT en una etapa 1302.

Los dispositivos aptos de red pueden conectarse a la plataforma de integración de IoT, por ejemplo, a través de conexión directa a un servidor de extremo trasero de integración (por ejemplo, el sistema 302 de extremo trasero de integración) de la plataforma de integración de IoT. Como alternativa, los dispositivos aptos de red pueden conectarse a una aplicación de integración (por ejemplo, la aplicación 328 de integración) que se ejecuta en un dispositivo móvil (por ejemplo, el dispositivo 206 de control) dentro de una red local compartida por el dispositivo móvil y los dispositivos aptos de red. La plataforma de integración de IoT, tal como el sistema 302 de extremo trasero de integración, puede monitorizar continuamente flujos de datos de los dispositivos aptos de red y otros flujos de datos proporcionados en la Internet, tal como sitios web de medios sociales, sitios web de noticias otros contenidos y servicios.

El método 1300 incluye una etapa 1304 de detección de presencia de una entidad en un entorno físico circundante o que interactúa con uno o más de los dispositivos aptos de red de un subconjunto de los flujos de datos. La entidad puede ser una persona, un lugar, un objeto, un grupo, un negocio, un objeto de medios (por ejemplo, una canción, una película, un anuncio o una foto), cualesquiera objetos observables por los dispositivos aptos de red, cualquiera del objeto físico o virtual relevante asociado con una cuenta de usuario, o cualquier combinación de los mismos.

Detectar la presencia de la entidad puede incluir reconocer la entidad de la cual se hace referencia por una actividad de informe de usuario a través de al menos uno de los dispositivos aptos de red. Detectar la presencia puede incluir también reconocer una entidad separada de una observación medible del entorno físico mediante al menos uno de los dispositivos aptos de red. Por ejemplo, la observación medible puede ser una presencia inalámbrica como se observa por un encaminador o una imagen fotográfica según se captura por una cámara web. Detectar la presencia puede incluir adicionalmente reconocer la entidad de la cual ha interactuado con al menos uno del dispositivo apto de red.

En respuesta, el sistema de extremo trasero de integración puede intentar adaptar características de la entidad detectada a perfiles de entidad almacenados en un grafo de nodo para seleccionar un perfil de entidad que se conoce que es la plataforma de integración de IoT en una etapa 1306. Cuando la presencia detectada es desconocida, el método 1300 incluye una etapa 1308 de almacenamiento de un perfil de entidad en un grafo de nodo que representa el entorno físico. Cuando la presencia detectada es conocida, el método 1300 incluye una etapa 1310 de actualización del perfil de entidad y el grafo de nodo basándose en el subconjunto de los flujos de datos responsable de detectar la presencia de la entidad. Actualizar el perfil de entidad puede incluir actualizar una etiqueta semántica, un contexto de actividad, una percepción correlativa relevante para una cuenta de usuario, o cualquier combinación de los mismos. En diversas realizaciones, mientras que el perfil de entidad puede asociarse directamente con (por ejemplo, de propiedad por) una cuenta de usuario, y el perfil de entidad puede actualizarse basándose en el subconjunto de los flujos de datos de dispositivos aptos de red que no son de propiedad de la cuenta de usuario. En diversas realizaciones, mientras se actualizan múltiples perfiles de entidad detectados a partir del mismo subconjunto de flujos de datos (por ejemplo, diferentes entidades detectadas en una cámara activada para red o diferentes entidades detectadas por un encaminador), los múltiples perfiles de entidad pueden asociarse

mutuamente entre sí (por ejemplo, un borde en el grafo de nodo puede vincular las entidades juntas).

Cada nodo en el grafo de nodo incluye al menos uno de lo siguiente: un borde a otro nodo, una etiqueta semántica, un historial de actividad, una actividad o contexto funcional, una percepción de datos relevante relacionada con el nodo, o cualquier combinación de los mismos. El grafo de nodo puede almacenarse en el sistema de extremo trasero de integración, tal como el sistema 302 de extremo trasero de integración o en un servidor de almacenamiento en la nube acoplado a la plataforma de integración de IoT. El grafo de nodo puede ser accesible en la generación de una interfaz de usuario a una cuenta de usuario. Un nodo de perfil de usuario de la cuenta de usuario puede almacenarse en el grafo de nodo. En diversas realizaciones, la interfaz de usuario (que incluye funciones lógicas en la generación de la interfaz de usuario) puede restringirse para acceder a un subconjunto de nodos en el grafo de nodo donde el subconjunto está dentro de una cierta distancia del nodo de perfil de usuario. En diversas realizaciones, otras cuentas de usuario pueden acceder al nodo de perfil de usuario.

Durante la creación o actualización del perfil de entidad, cada perfil de entidad puede estar asociado con al menos uno de los dispositivos aptos de red a partir de los cuales se detecta la presencia. En diversas realizaciones, el método 1300 puede incluir adicionalmente una etapa 1312 de asociación del perfil de entidad con otro perfil de entidad en el grafo de nodo, donde el otro perfil de entidad es distinto del al menos uno de los dispositivos aptos de red responsables de detectar la presencia de entidad. Por ejemplo, los dos perfiles de entidad pueden asociarse basándose en las etiquetas semánticas de los dos perfiles de entidad. Para otro ejemplo, los perfiles de entidad pueden asociarse juntos basándose en el subconjunto de los flujos de datos responsables de detectar la presencia de la entidad en el primer lugar. Como un ejemplo específico, el subconjunto de los flujos de datos pueden ser informes de dispositivos conectados de un encaminador inalámbrico, y las entidades detectadas por el encaminador inalámbrico pueden estar todas asociadas juntas (por ejemplo, debido a una red local compartida o una geolocalización compartida). Para otro ejemplo más, los perfiles de entidad pueden asociarse juntos basándose en datos recibidos de un sistema de medios externo. Como un ejemplo específico, donde las entidades son personas, el sistema de medios externo puede ser un sistema de interconexión de red social donde una conexión social en el sistema de interconexión en red social puede traducir la asociación entre las dos entidades detectadas. Otros ejemplos de los medios para asociación pueden incluir asociaciones basadas en: proximidad física, relación de propiedad, relación de contención, funcionalidad común, contexto compartido, historial de interacción, relación social, o cualquier combinación de los mismos.

Durante la creación del perfil de entidad o en cualquier momento posteriormente, la plataforma de integración de IoT puede solicitar de un usuario una etiqueta semántica del perfil de entidad en una etapa 1314. La solicitud puede presentarse a una cuenta de usuario mediante una o más interfaces de usuario. Cada perfil de entidad puede tener múltiples etiquetas semánticas, por ejemplo, "mi hogar" desde la perspectiva de Jane, que posee la casa o "casa de Jane" desde la perspectiva de Bob, que es un amigo de Jane. Por lo tanto, la plataforma de integración de IoT puede almacenar la etiqueta semántica devuelta por la cuenta de usuario en una agrupación de etiqueta semántica. La agrupación de etiqueta semántica puede ser una base de datos que almacena múltiples etiquetas semánticas de múltiples cuentas de usuario para cada entidad. Cualquier usuario puede colocar etiquetas semánticas específicas de usuario en los nodos del grafo de nodo.

En algunas realizaciones, un conjunto de elecciones de etiqueta semántica puede presentarse al usuario para seleccionar en una interfaz de usuario, tal como la interfaz 114 de integración o la aplicación 328 de integración. Por ejemplo, el módulo 308 de análisis de datos puede determinar las elecciones de etiqueta semánticas, tal como basándose en rendimiento de un análisis contextual o semántico de la presencia de la entidad en relación con la primera cuenta de usuario. En diversas realizaciones, al menos una de las elecciones de etiqueta semántica puede estar basada en un conjunto de etiquetas semánticas existente por otra cuenta de usuario.

Mientras que los procesos o bloques se presentan en un orden dado en los diagramas de flujo anteriores, las realizaciones alternativas pueden realizar rutinas que tienen etapas, o emplean sistemas que tienen bloques, en un orden diferente, y algunos procesos o bloques pueden borrarse, moverse, añadirse, subdividirse, combinarse y/o modificarse para proporcionar combinaciones alternativas o secundarias. Cada uno de estos procesos o bloques puede implementarse en una diversidad de diferentes maneras. Además, mientras que los procesos o bloques se muestran en ocasiones según se realizan en serie, estos procesos o bloques pueden realizarse en su lugar en paralelo, o puede realizarse en tiempos diferentes.

La referencia en esta especificación a "diversas realizaciones" o "algunas realizaciones" significa que un rasgo, estructura o característica particular descrita en relación con la realización se incluye en al menos una realización de la divulgación. Las realizaciones alternativas (por ejemplo, referenciadas como "otras realizaciones") no son mutuamente exclusivas de otras realizaciones. Además, se describen diversos rasgos que pueden mostrarse por algunas realizaciones y no por otras. De manera similar, se describen diversos requisitos que pueden ser requisitos para algunas realizaciones pero no otras realizaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método de generación de perfil de un entorno físico mediante dispositivos (202) de la Internet de las Cosas (IoT) conectados mediante una plataforma (200) de integración de IoT, que comprende:
- 5 recibir flujos de datos de dispositivos (102) aptos de red conectados a la plataforma (200) de integración de IoT; detectar la presencia de una entidad física, donde la entidad física está en un entorno físico, rodeando e interactuando el entorno físico con uno o más de los dispositivos (102) aptos de red de un subconjunto de los flujos de datos, donde la entidad física no es cualquiera del uno o más dispositivos aptos de red;
- 10 adaptar una característica de la entidad física a perfiles de entidad almacenados en un grafo de nodo para seleccionar un perfil de entidad para actualizar, donde el grafo de nodo representa el entorno físico; y actualizar el perfil de entidad y el grafo de nodo basándose en el subconjunto de los flujos de datos.
2. El método de la reivindicación 1, donde un perfil de usuario de la cuenta de usuario se almacena en el grafo de nodo; y la cuenta de usuario se restringe para acceder a un subconjunto del grafo de nodo dentro de una cierta distancia del perfil de usuario.
3. El método de la reivindicación 1, donde actualizar el perfil de entidad incluye actualizar una etiqueta semántica, un contexto de actividad, una percepción correlativa relevante para una cuenta de usuario, o cualquier combinación de los mismos.
- 20 4. El método de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente asociar el perfil de entidad con otro perfil de entidad en el grafo de nodo, donde el otro perfil de entidad es distinto del al menos uno de los dispositivos aptos de red.
- 25 5. El método de la reivindicación 1, donde el perfil de entidad está asociado directamente con una cuenta de usuario; y donde el perfil de entidad se actualiza basándose en el subconjunto de los flujos de datos de dispositivos aptos de red que no se poseen por la cuenta de usuario.
- 30 6. El método de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
- actualizar múltiples perfiles de entidad detectados del mismo subconjunto de los flujos de datos; y asociar mutuamente los múltiples perfiles de entidad.
- 35 7. El método de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
- solicitar una etiqueta semántica del perfil de entidad de un usuario de una primera cuenta de usuario mediante una o más interfaces de usuario; y almacenar la etiqueta semántica en una agrupación de etiquetas semánticas para el perfil de entidad.
- 40 8. El método de la reivindicación 7, que comprende adicionalmente análisis semántico de la presencia de la entidad física en relación con la primera cuenta de usuario; donde solicitar la etiqueta semántica incluye presentar elecciones de etiqueta semántica para su selección basándose en el análisis semántico.
- 45 9. El método de la reivindicación 1, donde solicitar la etiqueta semántica incluye presentar elecciones de etiqueta semántica para su selección basándose en un conjunto de etiquetas semánticas existente de una segunda cuenta de usuario.
10. El método de la reivindicación 1, donde detectar la presencia de la entidad física incluye reconocer una entidad física separada de una observación medible del entorno físico por al menos uno de los dispositivos aptos de red.
- 50 11. El método de la reivindicación 1, donde detectar la presencia de la entidad física incluye reconocer la entidad física con la que ha interactuado al menos uno de los dispositivos aptos de red.
- 55 12. El método de la reivindicación 1, donde detectar la presencia de la entidad física incluye reconocer la entidad física de la cual está referenciada por una actividad informada por el usuario a través de al menos uno de los dispositivos aptos de red.
- 60 13. El método de la reivindicación 1, donde cada nodo en el grafo de nodo incluye un borde a otro nodo, una etiqueta semántica, un historial de actividad, una actividad o contexto funcional, una percepción de datos relevante relacionada con el nodo, o cualquier combinación de los mismos.
- 65 14. Un sistema (200) de plataforma de integración del Internet de las Cosas (IoT) implementado por ordenador para generar perfiles de un entorno físico mediante dispositivos (202) de IoT conectados al sistema (200) de plataforma de integración de IoT, el sistema (200) de plataforma de integración de IoT configurado para llevar a cabo el método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

15. Un medio de almacenamiento legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas en el mismo, que cuando se ejecutan por un procesador, provocan que el procesador lleve a cabo el método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

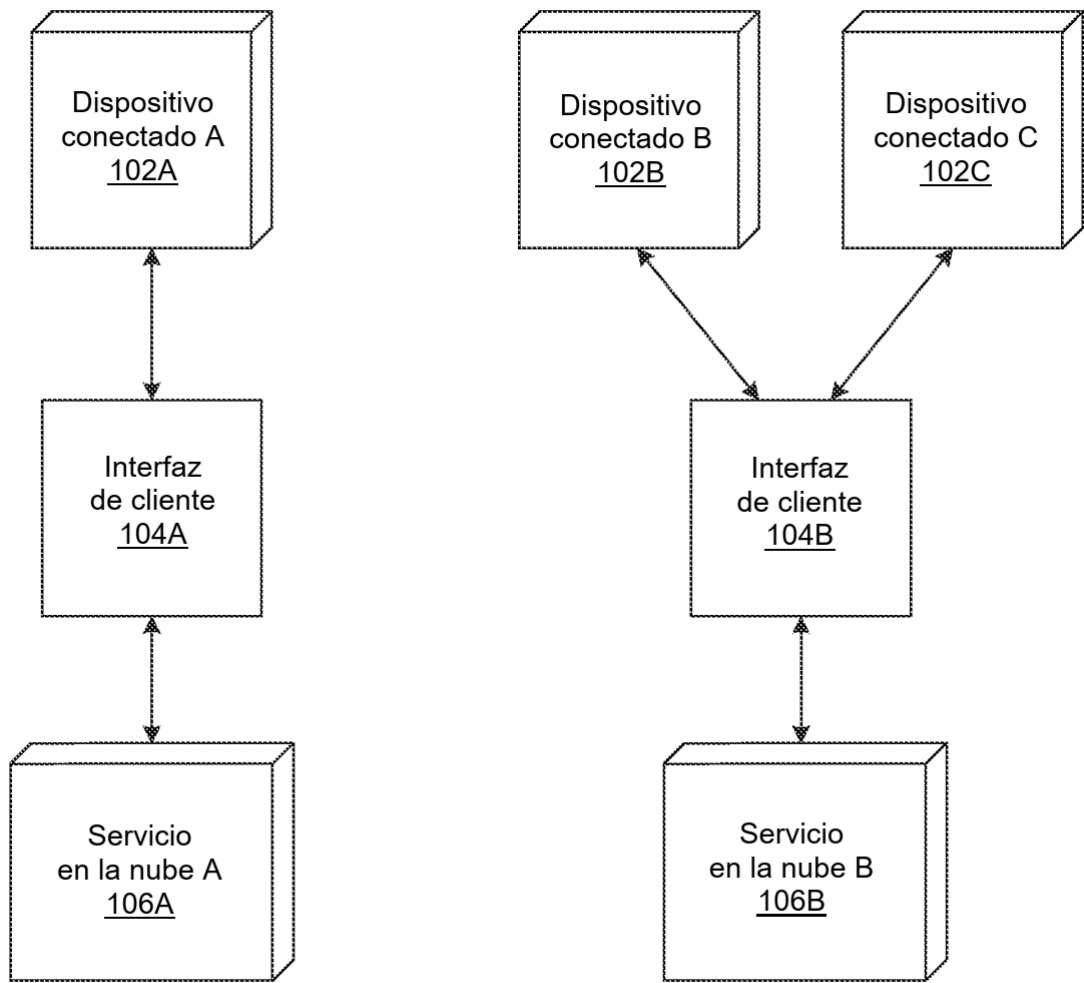


FIG. 1A

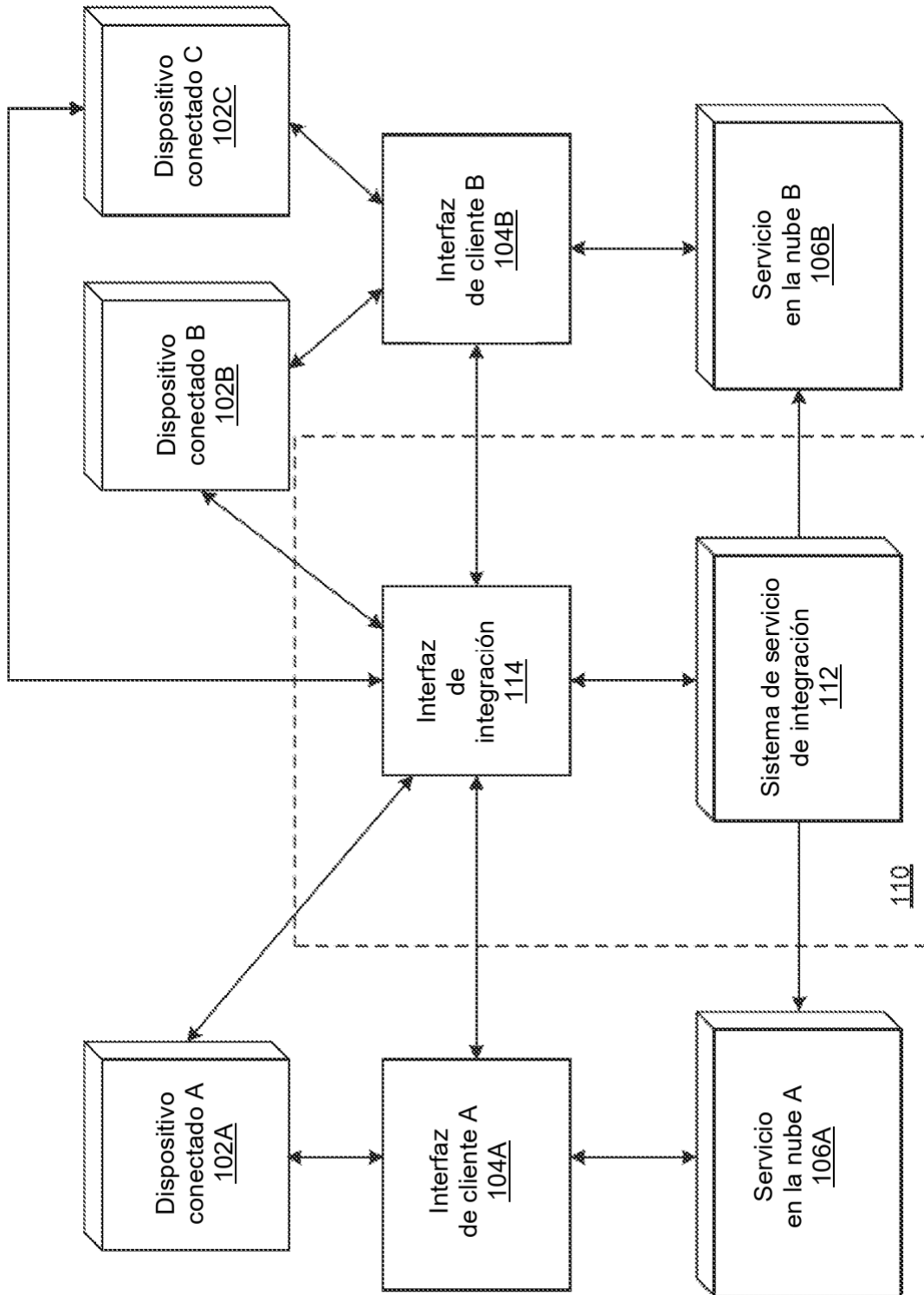


FIG. 1B

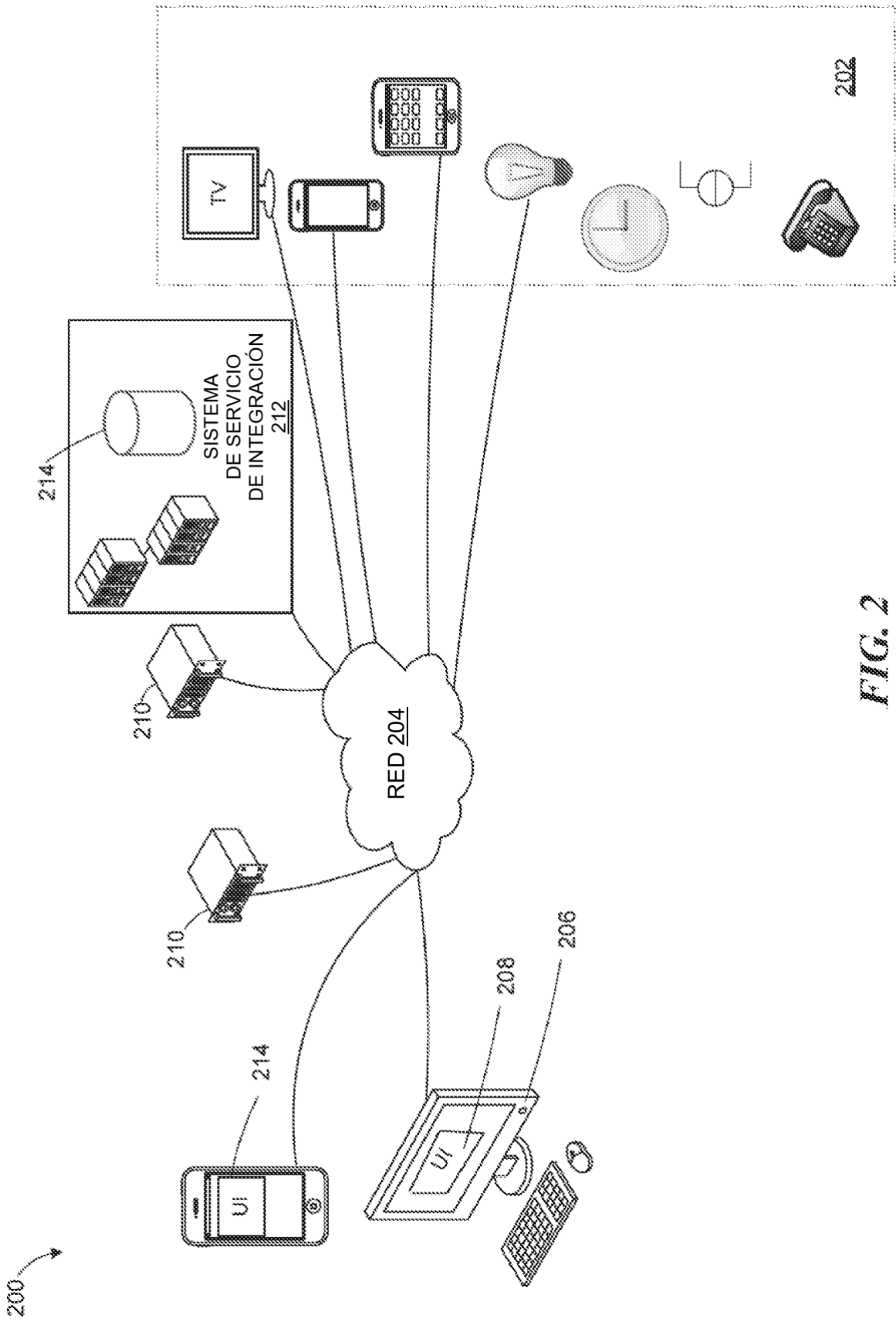


FIG. 2

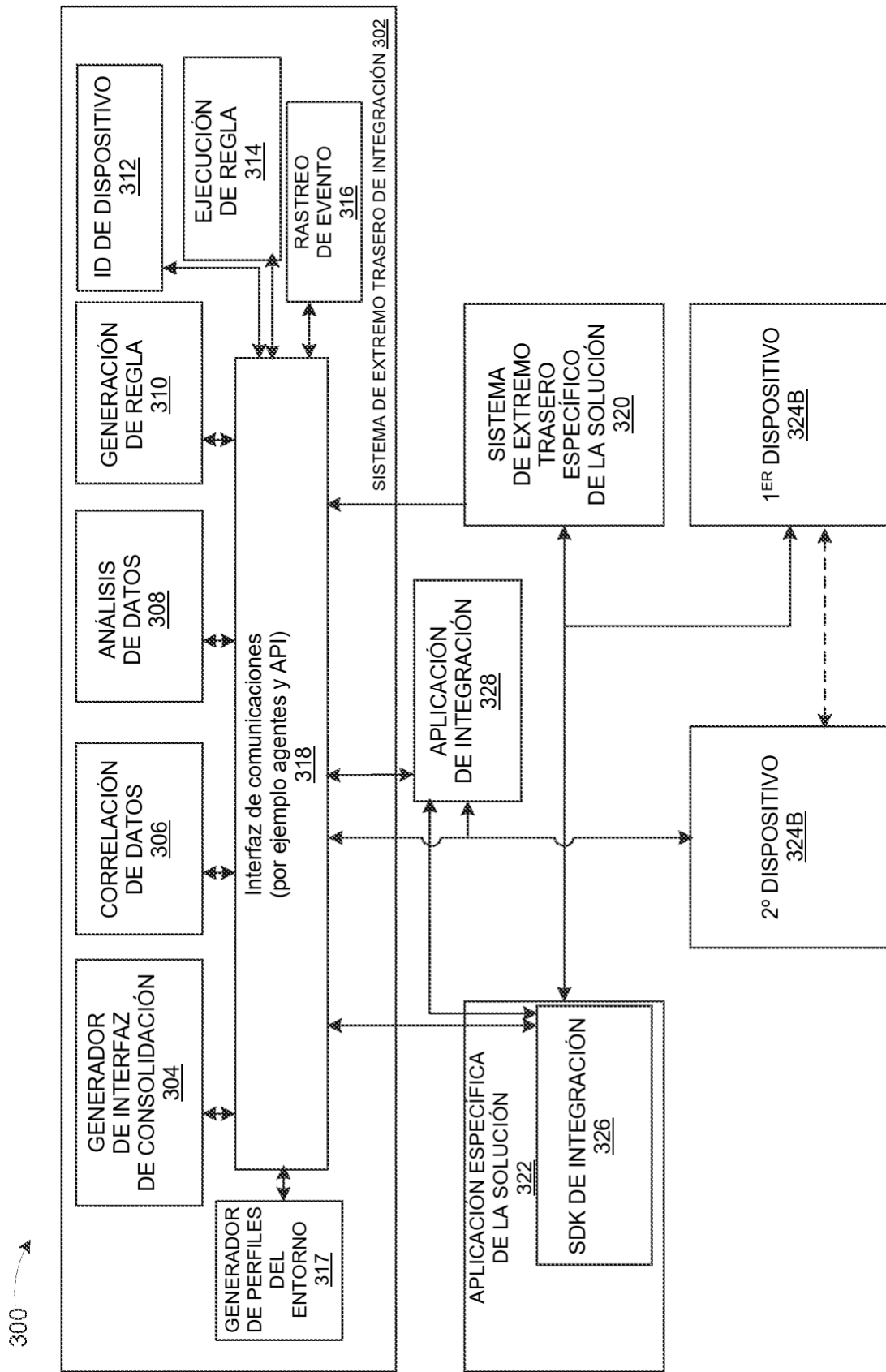


FIG. 3

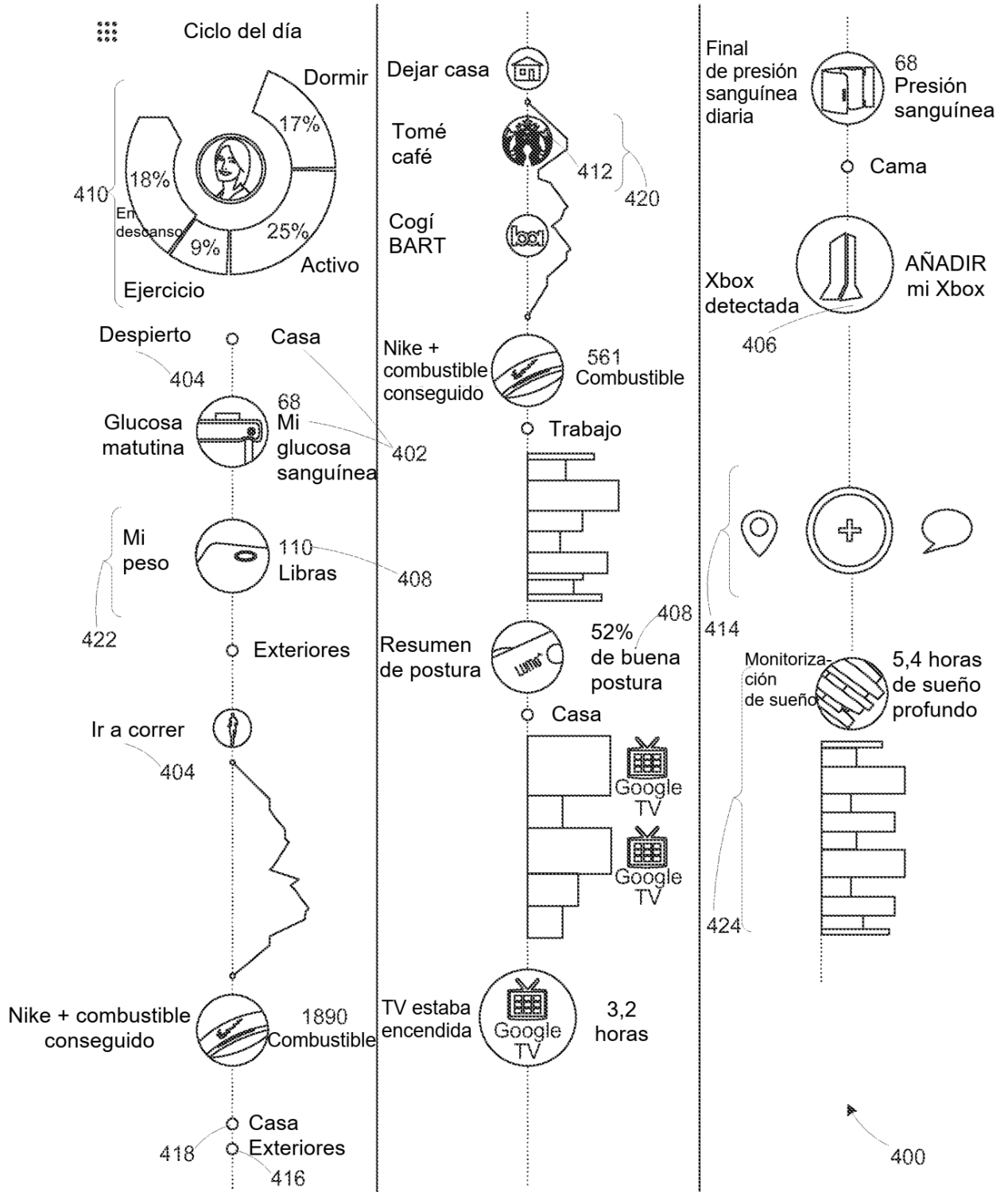


FIG. 4

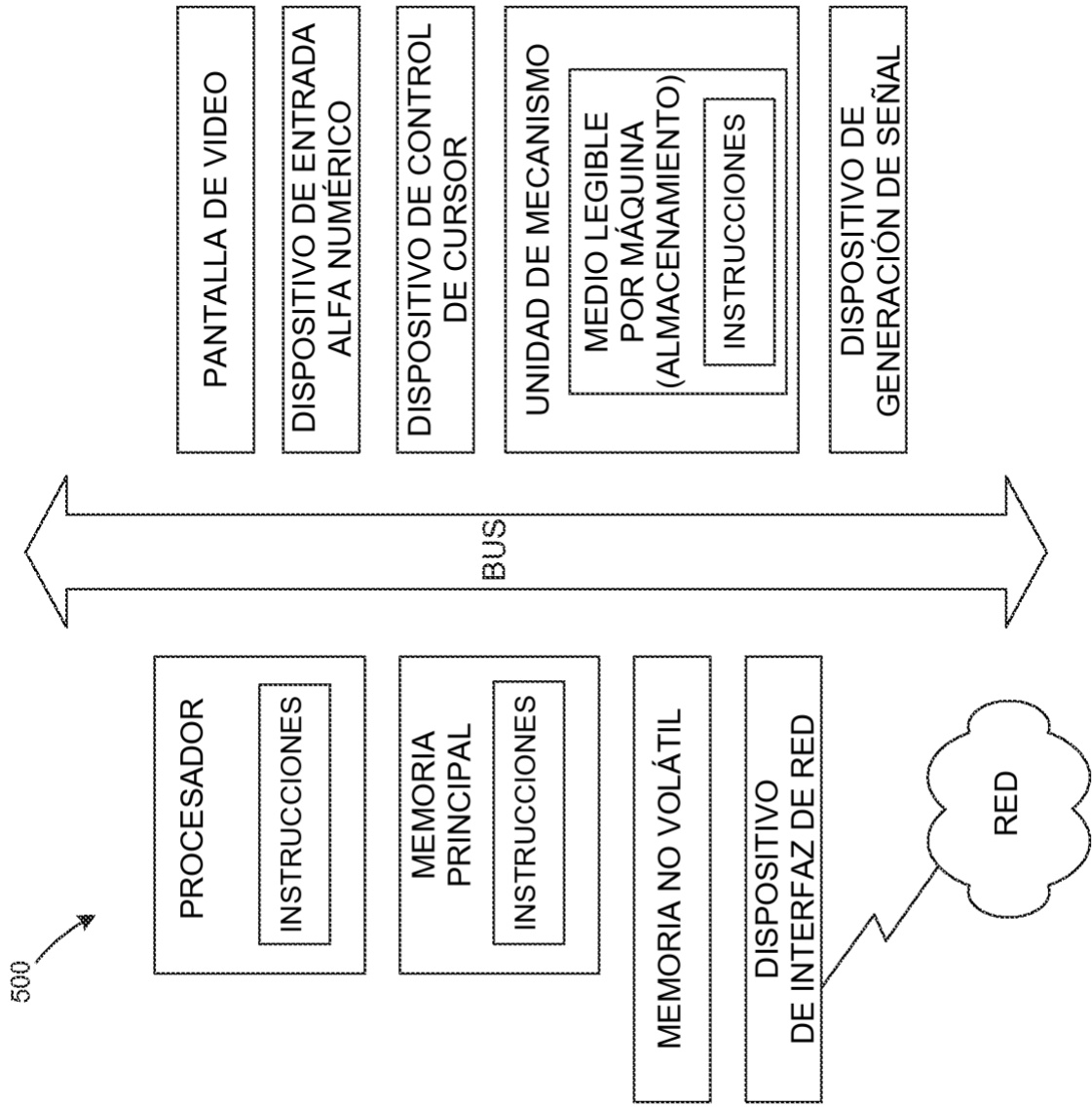


FIG. 5

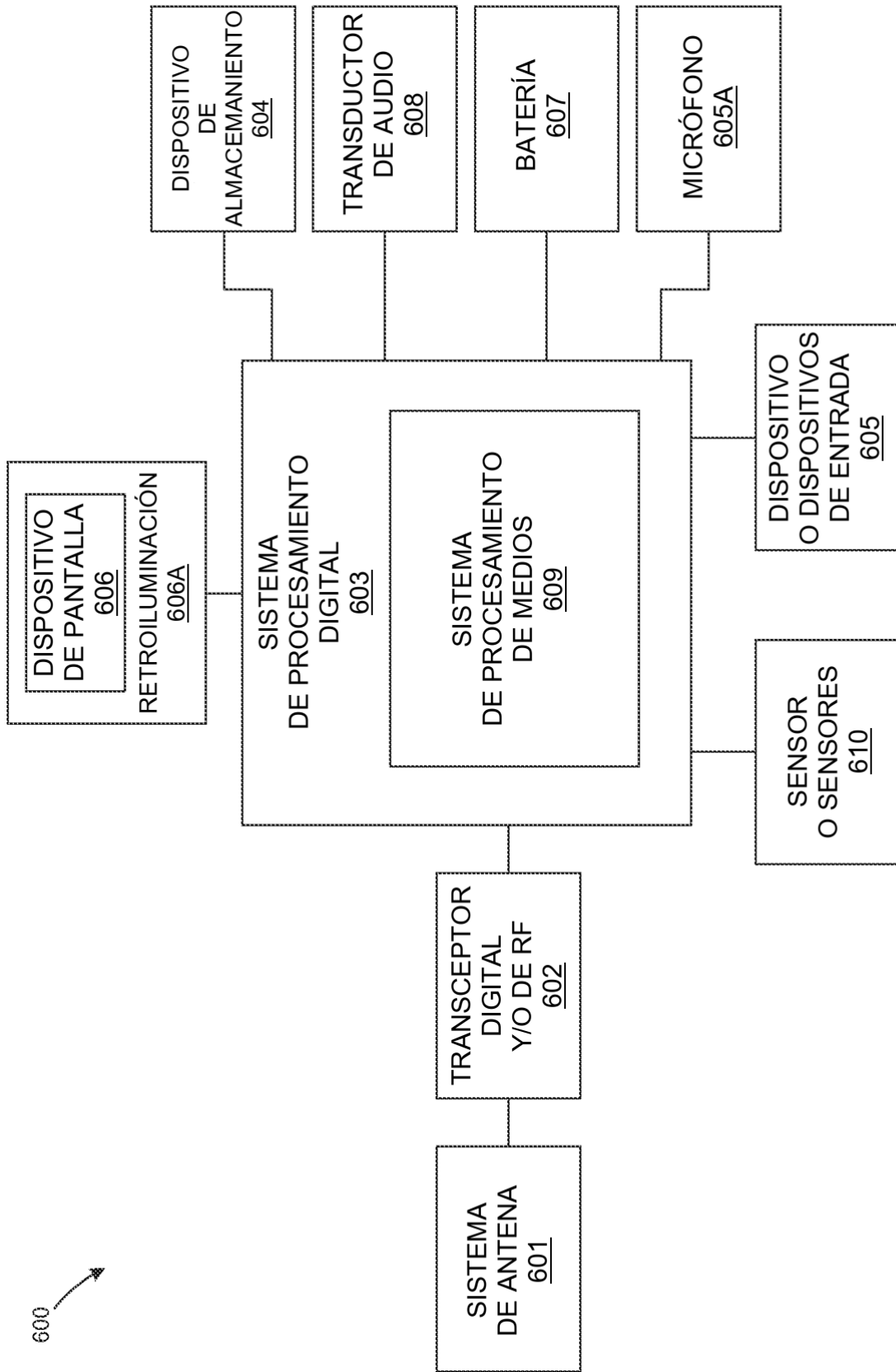


FIG. 6

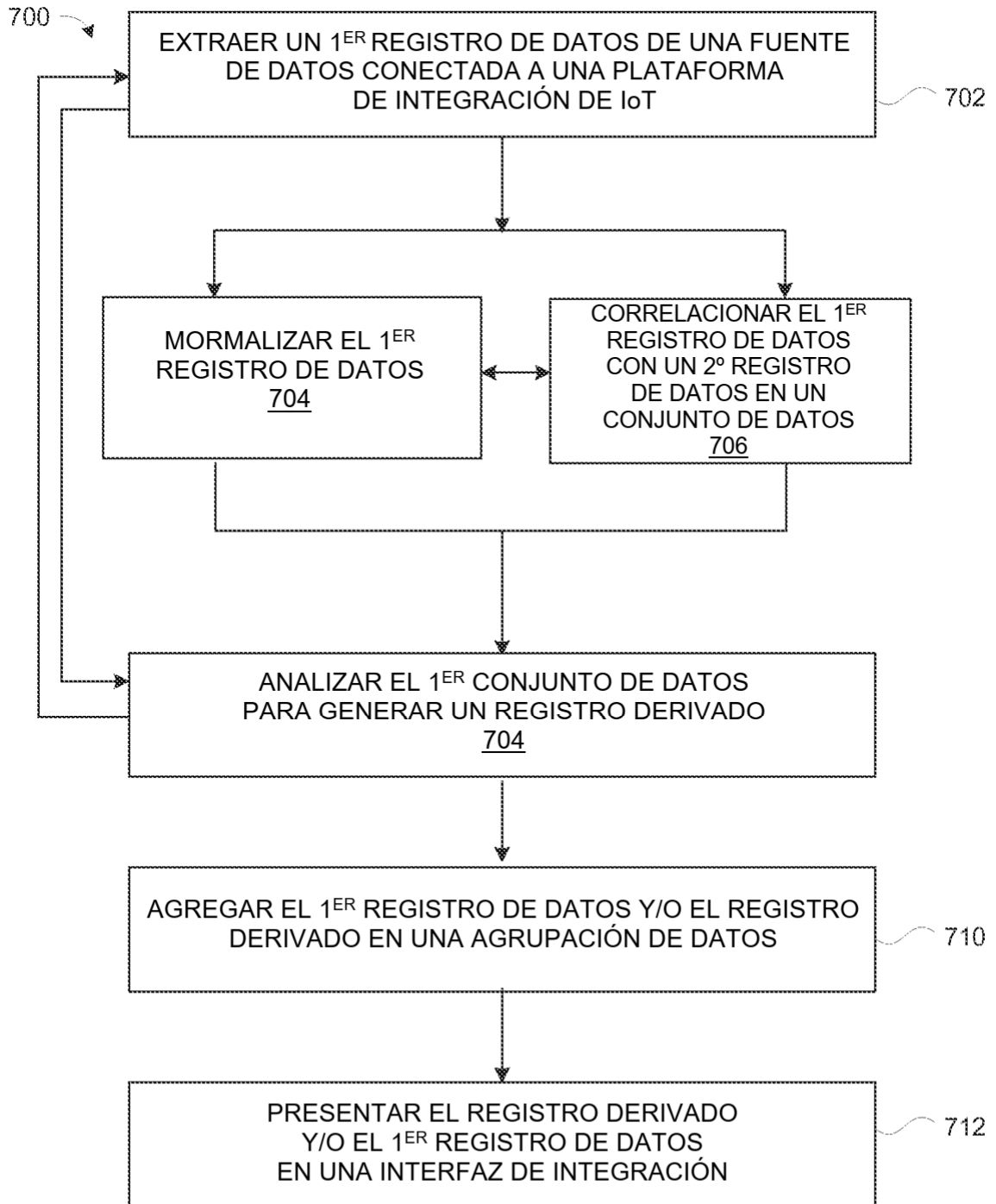


FIG. 7

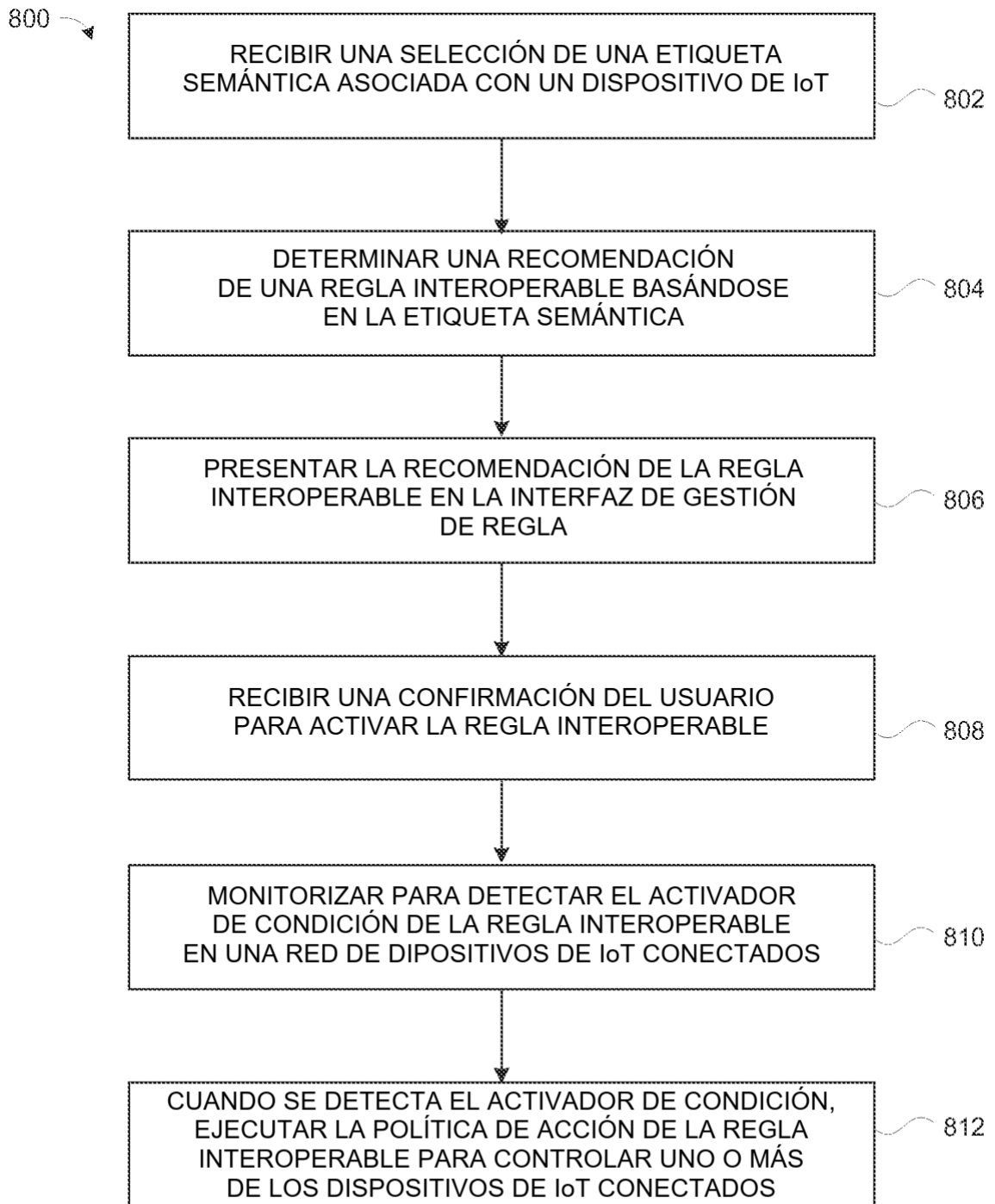


FIG. 8

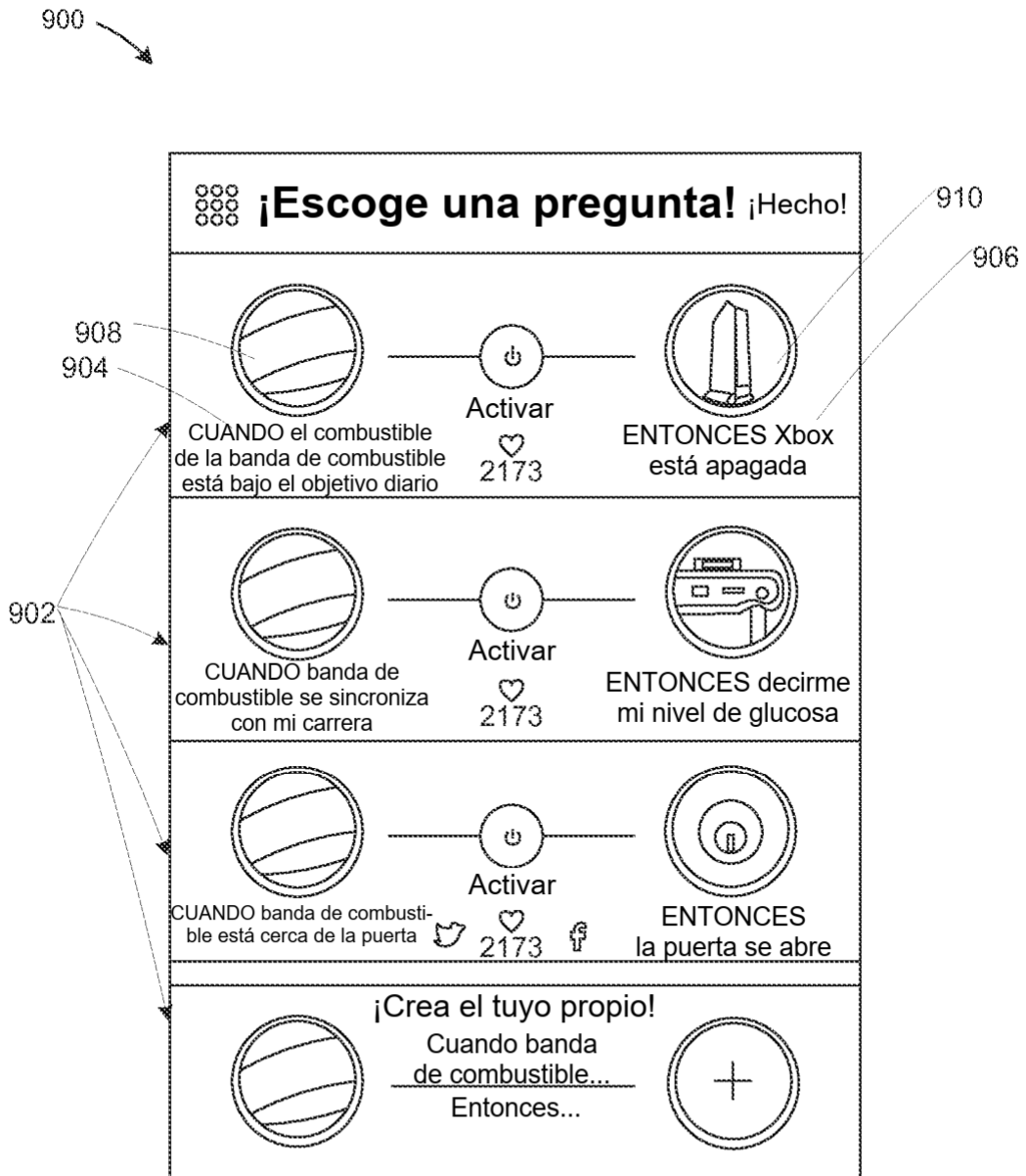


FIG. 9A

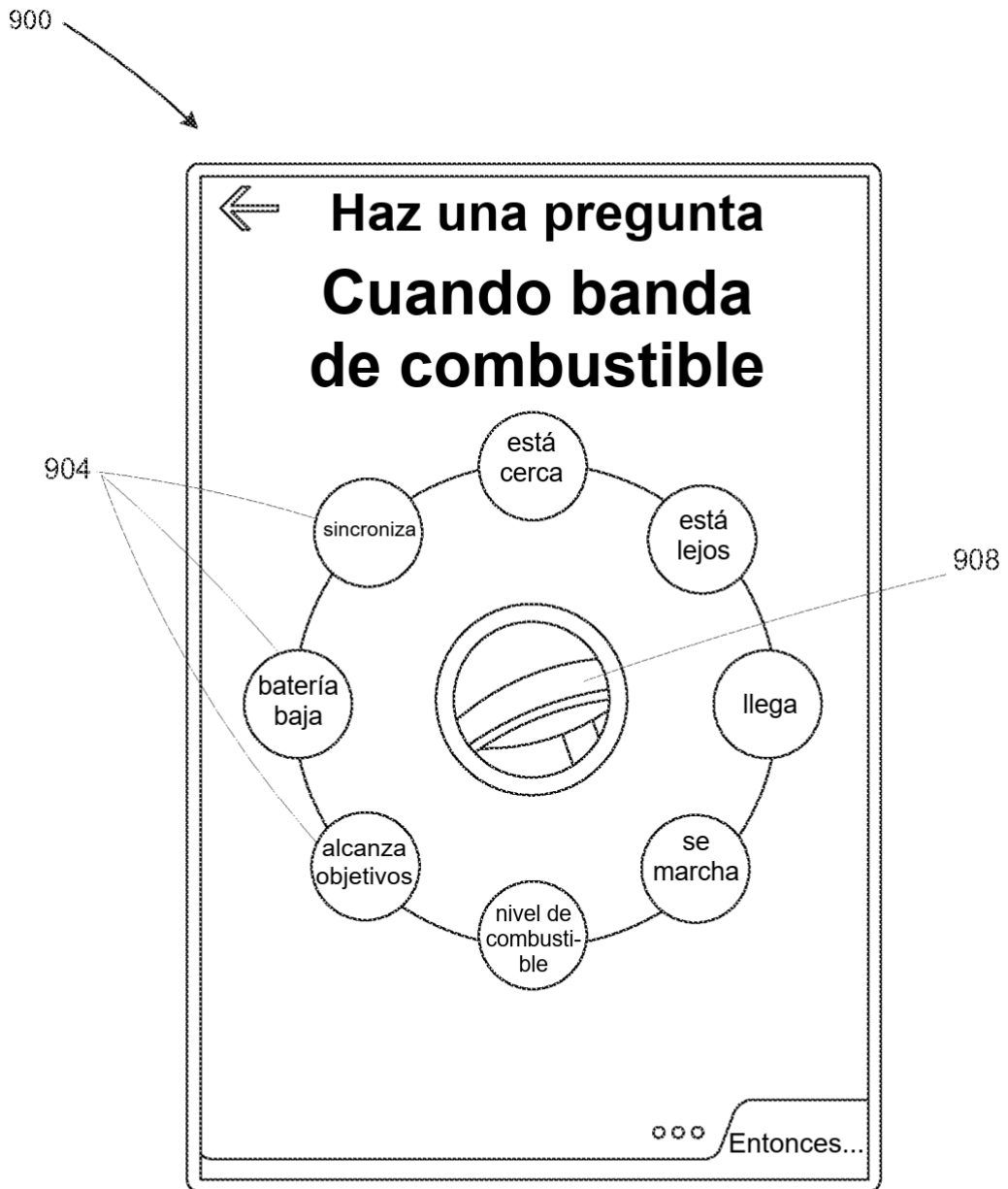


FIG. 9B

900

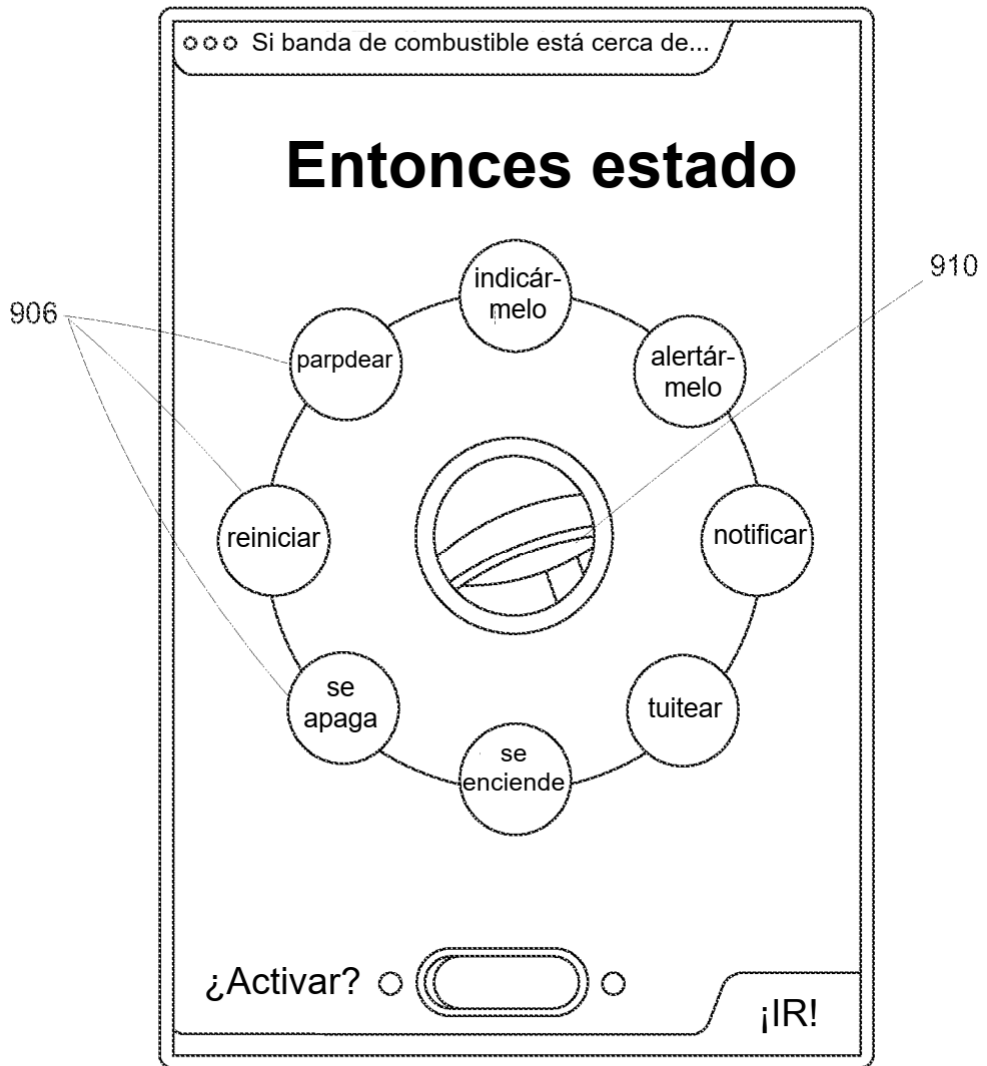
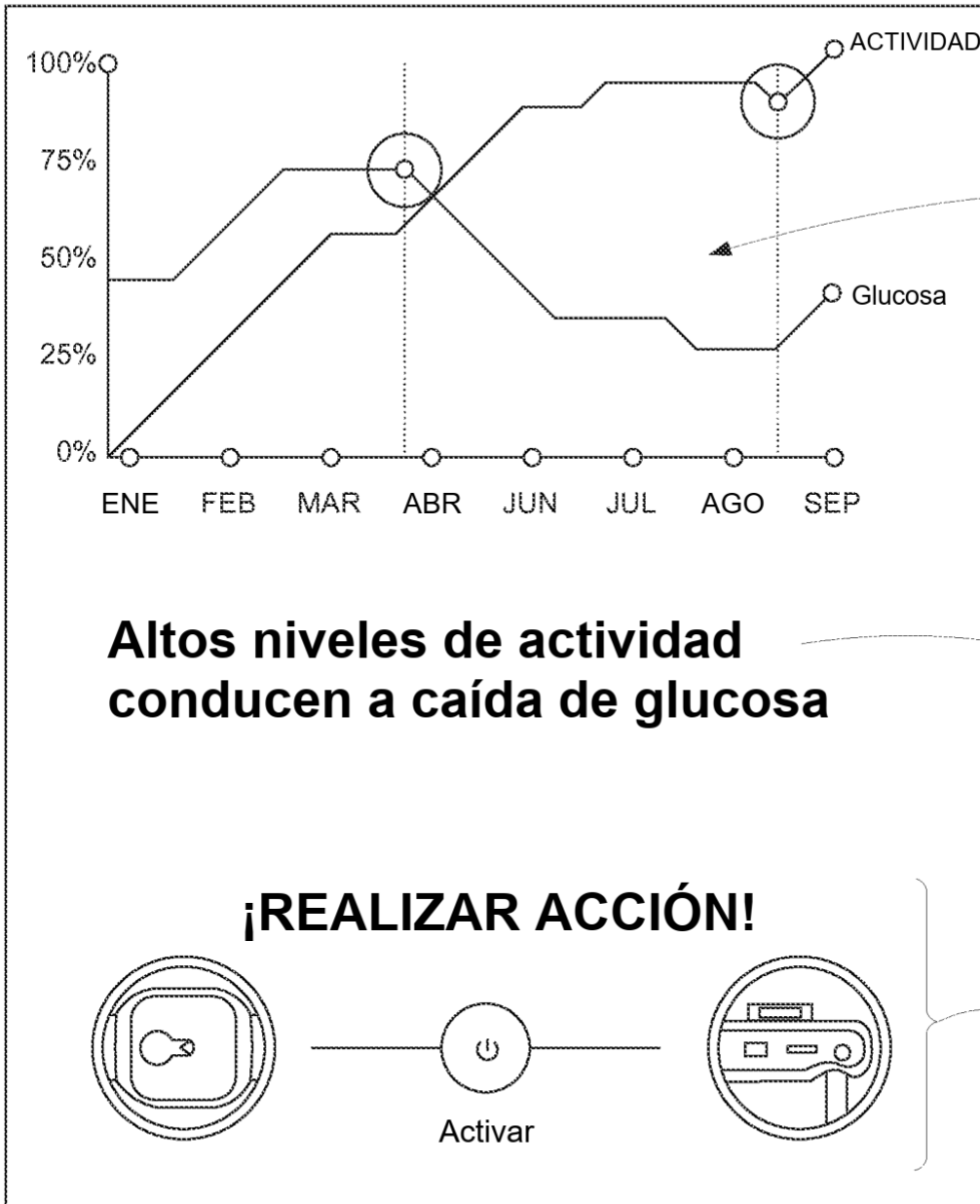


FIG. 9C

1000

PATRÓN DETECTADO



1004

1002

1006

FIG. 10A

1050

CORRELACIONAR Y ACTIVAR

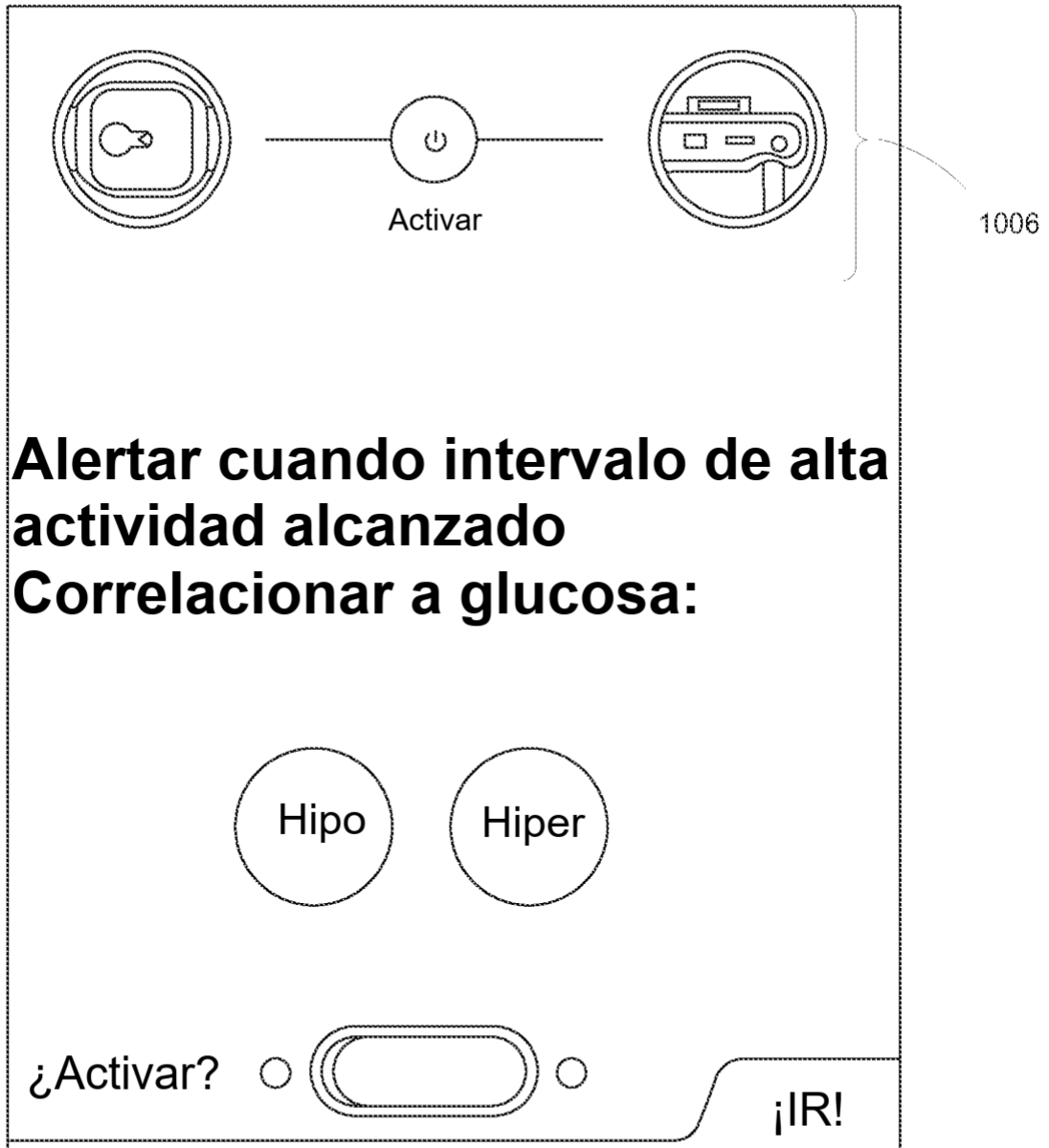


FIG. 10B

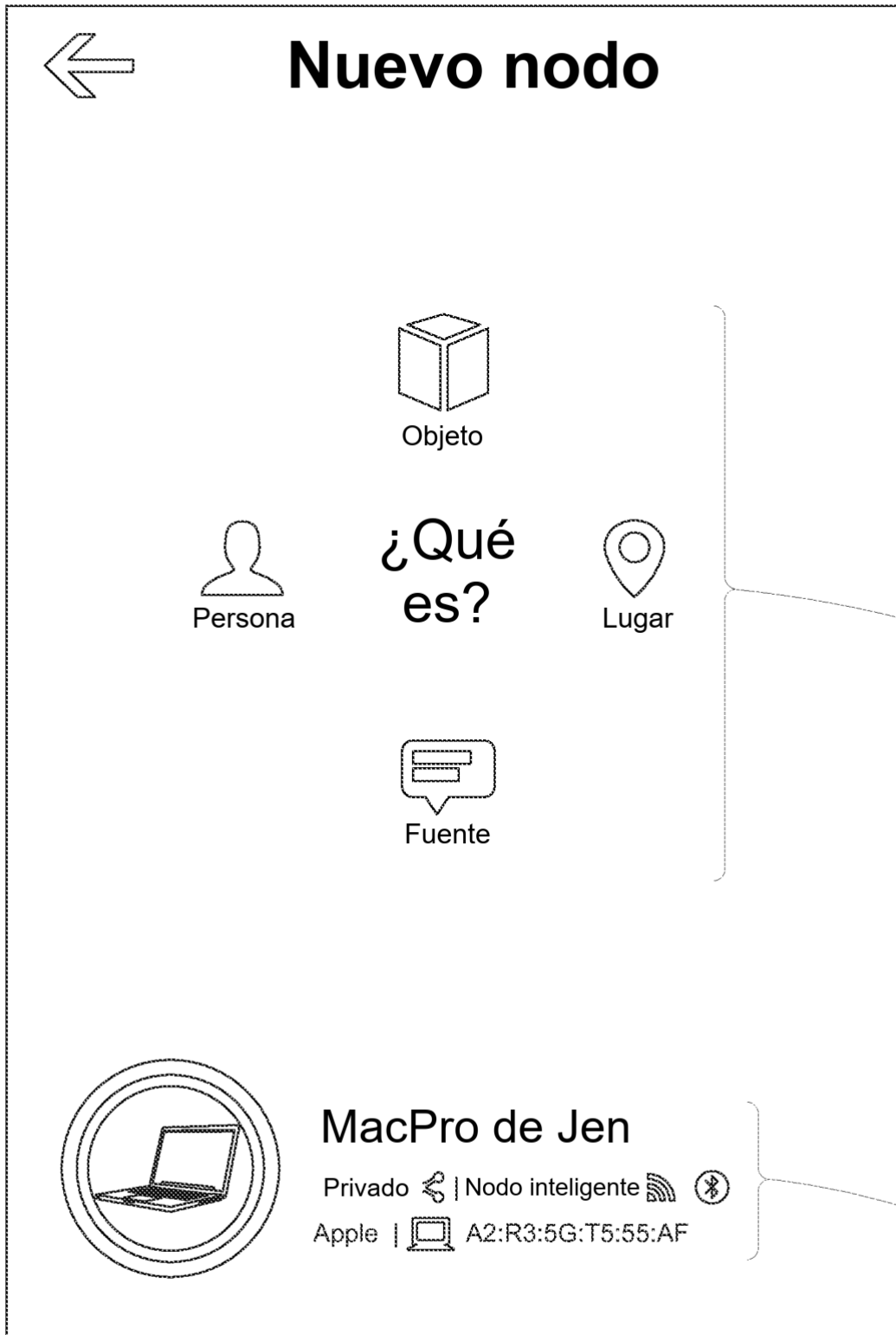
1100 →



1102

FIG. 11A

1100 →

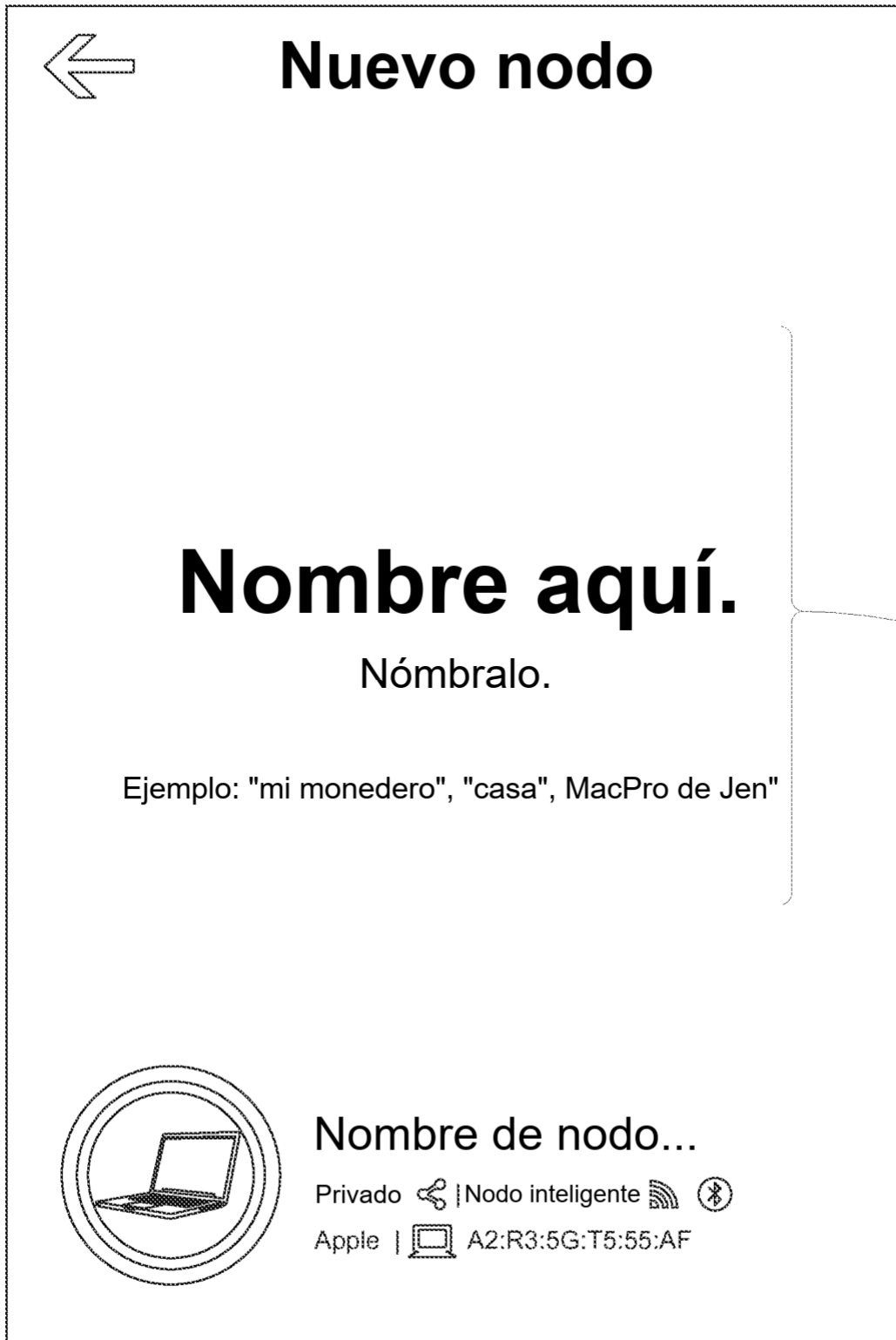


1106

1104

FIG. 11B

1100 →



1108

FIG. 11C

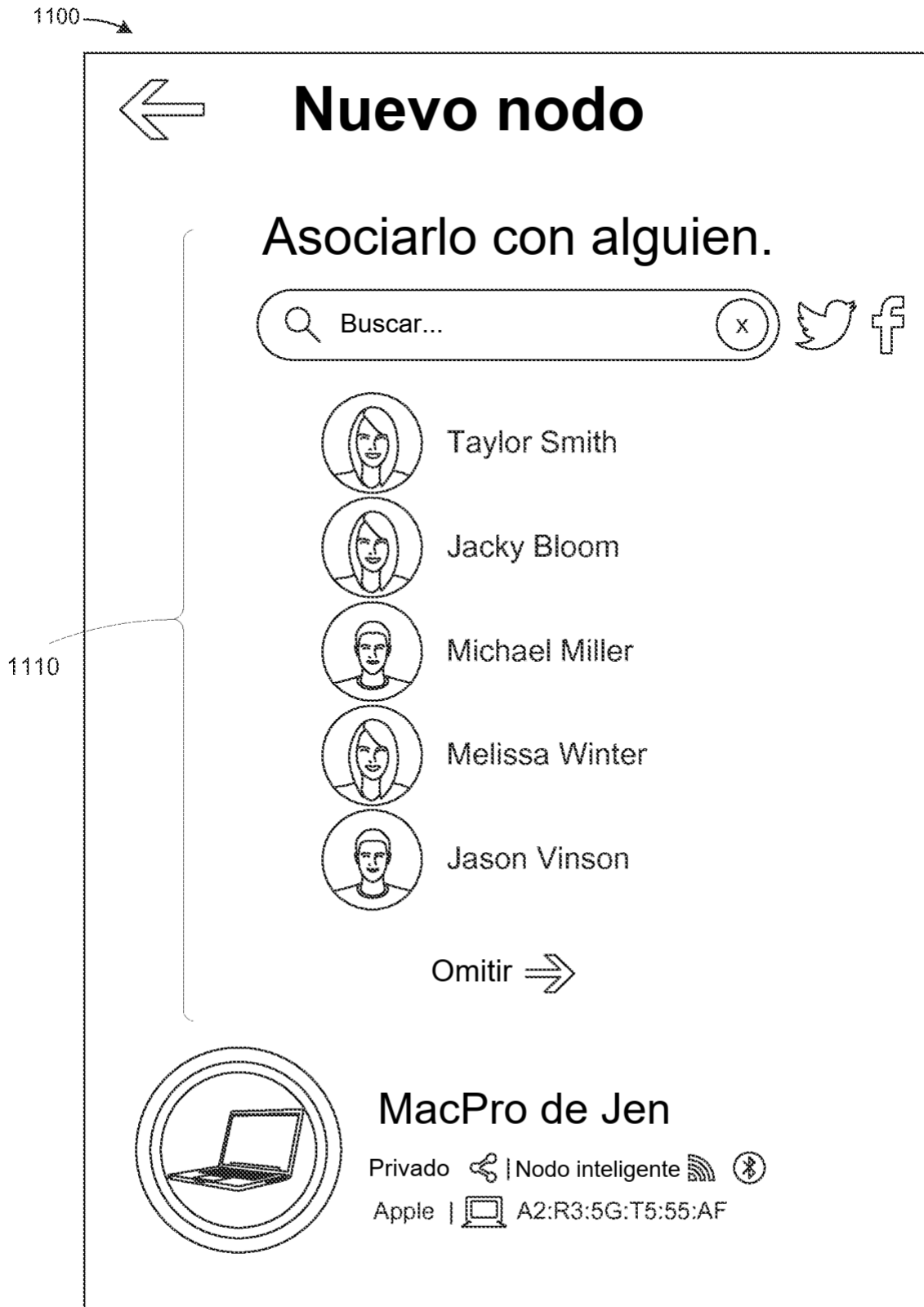


FIG. 11D

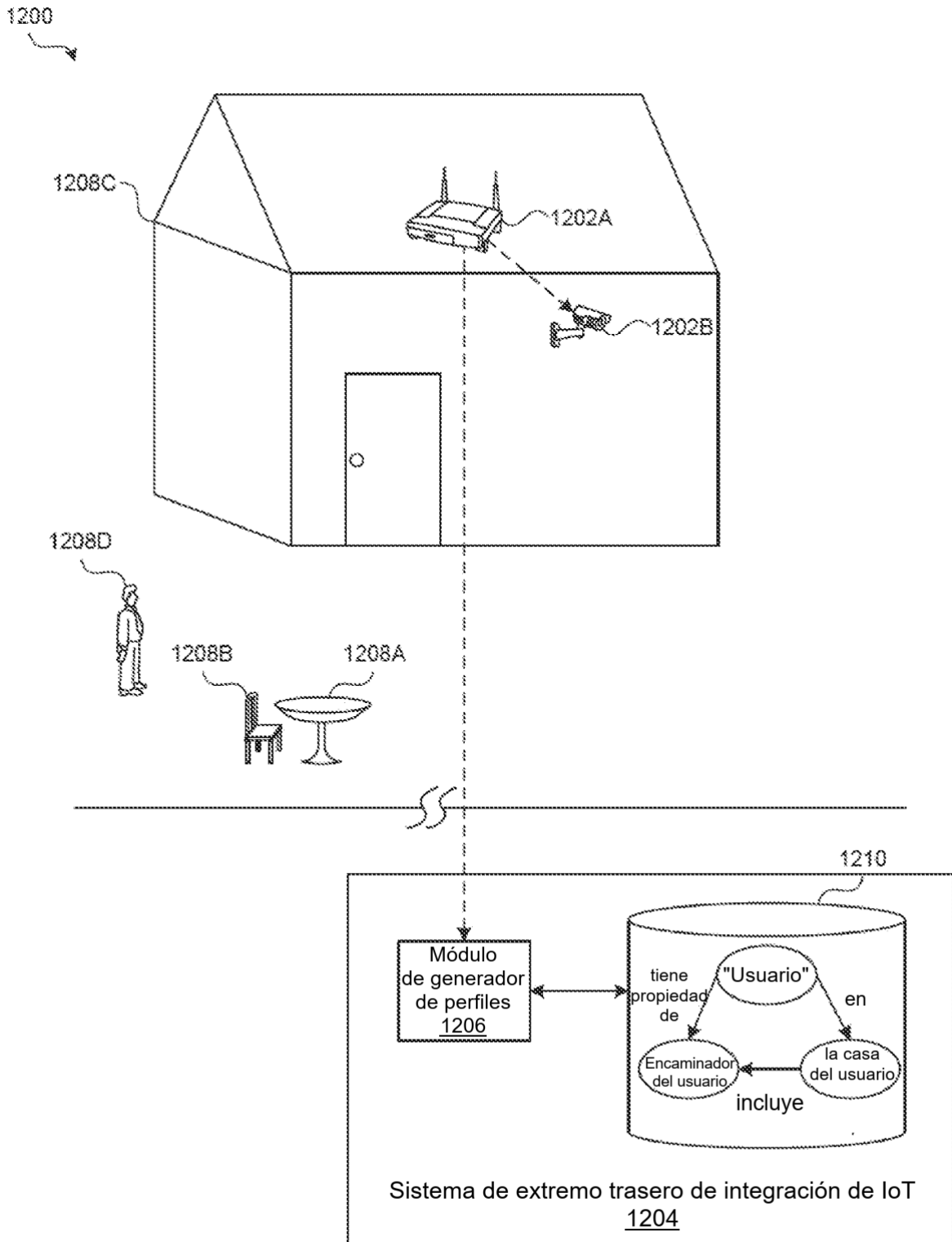


FIG. 12

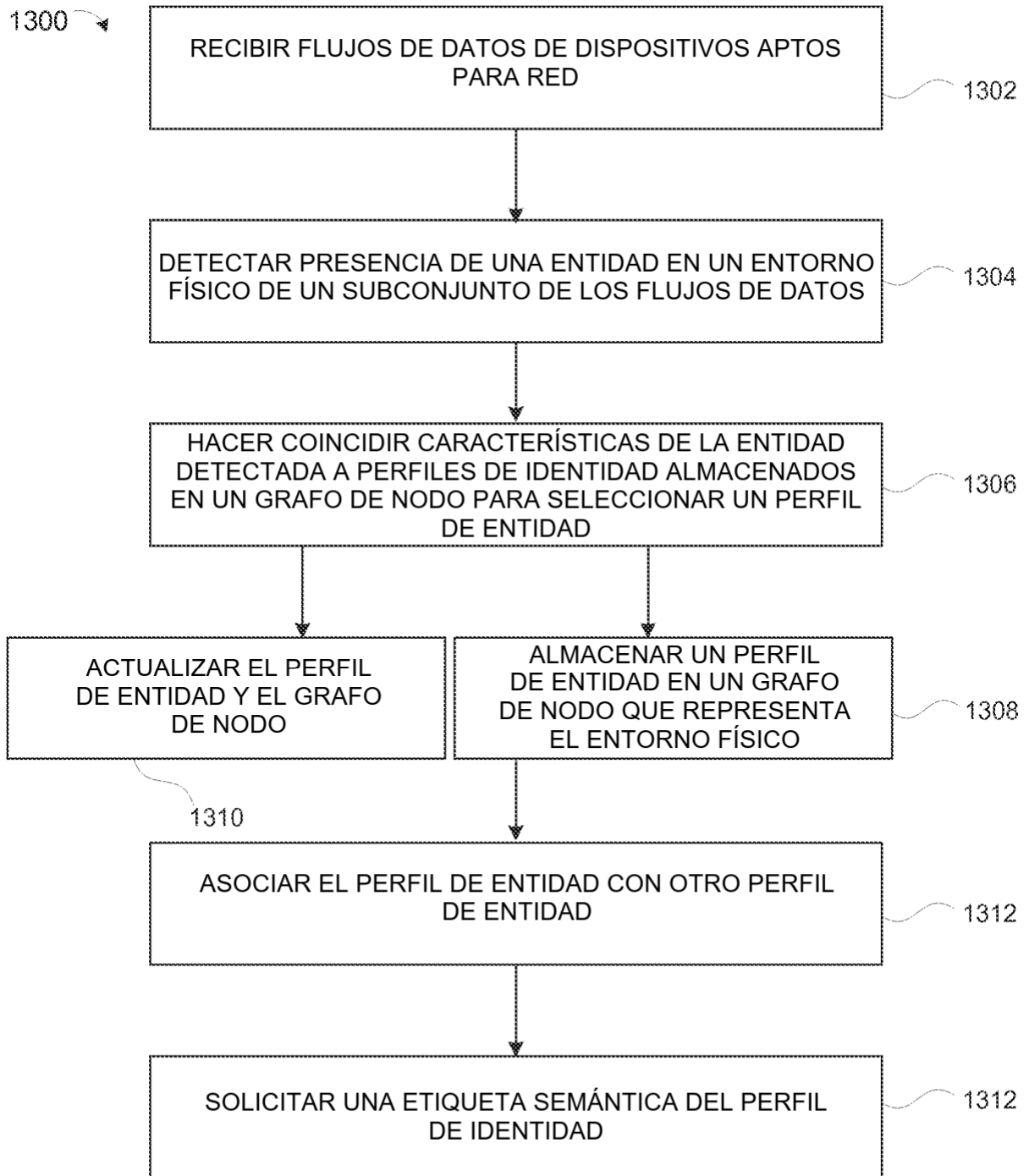


FIG. 13