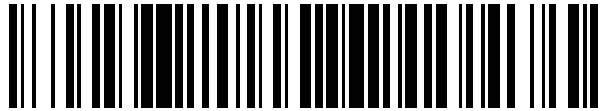


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 233**

51 Int. Cl.:

G06F 1/08 (2006.01)

G06F 1/10 (2006.01)

H04L 12/26 (2006.01)

G06F 1/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.04.2006 PCT/US2006/014126**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.11.2006 WO06127174**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2006 E 06750216 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017 EP 1875652**

54 Título: **Gestión de recursos mediante tiempo periódico distribuido**

30 Prioridad:

23.05.2005 US 135134

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.10.2017

73 Titular/es:

**MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC
(100.0%)**

**One Microsoft Way
Redmond, WA 98052, US**

72 Inventor/es:

**CHRYSANTHAKOPOULOS, GEORGIOS y
GRAY, DONALD, M., III**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 637 233 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

Gestión de recursos mediante tiempo periódico distribuido

Campo de la invención

5 En general, la invención se refiere a sistemas y procedimientos para proporcionar gestión de recursos en una red distribuida. Más particularmente, la invención se refiere a sistemas y procedimientos que emplean una política de federación para el tiempo que puede usarse para hacer esclavo a un servicio responsable de entender los requisitos de recursos locales de un nodo de red.

Antecedentes de la invención

10 Una colección dispersa de dispositivos en una red puede no tener conocimiento de ciertas restricciones sobre otros dispositivos en la red. Por ejemplo, los dispositivos alimentados por toma de corriente de pared pueden tener ajustes de potencia drásticamente diferentes de los dispositivos móviles alimentados por baterías. Sin embargo, cuando estos dispositivos interactúan, no hay una manera coherente desde el punto de vista arquitectónico para que un dispositivo se acelere o se ralentice basándose en los ajustes de consumo de potencia en un servicio remoto.

15 Por ejemplo, un dispositivo alimentado por toma de corriente de pared puede necesitar decelerar la cantidad de trabajo enviado a un dispositivo alimentado por baterías puesto que cada paquete enviado requeriría que la batería limitada del dispositivo remoto gastara más potencia de radio y energía de CPU. Análogamente, un dispositivo alimentado por baterías puede desear descargar los cálculos o almacenamiento a otro dispositivo puesto que sería demasiado costoso (en términos de consumo de energía) realizar el trabajo computacional de manera local.

20 Por ejemplo, a partir del documento US 2003/086515 A1 se conoce un sistema que mantiene un reloj de referencia a nivel de red o a nivel de sistema. Las desviaciones de este tiempo de referencia se originan a partir de, por ejemplo, el tiempo necesario para preparar y transmitir un mensaje que tiene una indicación de tiempo correspondiente. Estas desviaciones se consideran para determinar la validez de los protocolos de seguridad.

25 Adicionalmente, el documento US 2003/076183 A1 desvela un único dispositivo que tiene un reloj interno. Los relojes internos pueden manipularse basándose en, por ejemplo, la cantidad de potencia disponible para reducir la frecuencia del procesador para ahorrar potencia.

Sería deseable, por lo tanto, si estuvieran disponibles sistemas y procedimientos para gestionar recursos, tales como duración de la batería, utilización de ancho de banda y potencia de procesamiento, entre los diversos nodos que forman una red distribuida.

Sumario de la invención

30 La invención proporciona sistemas y procedimientos para gestionar recursos de dispositivo en una red distribuida. Ejemplos de tales recursos pueden incluir, duración de la batería, ancho de banda de red, utilización de CPU, etc. En particular, la invención proporciona una manera distribuida y federada para gestionar tales recursos a través de una red de dispositivos (cada uno de los cuales puede considerarse un nodo de red). El término "federado", como se usa en el presente documento, se refiere a un sistema en el que los dispositivos pueden controlarse localmente, pero también pueden agruparse en alguna forma central donde varios dispositivos tienen alguna coincidencia.

40 En un sistema de este tipo, puede usarse una política de federación para el tiempo para hacer esclavo a un servicio local que es responsable de entender los requisitos del dispositivo. Una política de federación para el tiempo de este tipo se ha desvelado previamente. La solicitud de Patente de Estados Unidos con N.º de Serie 09/836.834, por ejemplo, desvela y reivindica un sistema de tiempo distribuido en el que múltiples dispositivos o servicios pueden hacerse esclavos de un reloj maestro. En un sistema de tiempo distribuido de este tipo, todos los servicios en un dominio temporal dado pueden acelerarse, ralentizarse o pararse por completo. Los orígenes de las señales, tales como tictacs de reloj, por ejemplo, pueden enviarse como eventos periódicos que rigen cómo de rápido puede ejecutarse un servicio. Hacer esclavos múltiples servicios a un reloj distribuido puede posibilitar que un número de servicios en ese dominio temporal se ejecuten en una forma a la par, incluso a velocidad fraccional o cero.

45 Además, puede proporcionarse un servicio de "arrendatario" en el que puede concederse a los servicios "arriendos" para una duración de tiempo dada. Si un servicio no renueva su arriendo una vez que expira, el servicio puede presuponerse muerto y liberarse recursos de otras listas de nodos de servicios remotos disponibles. De acuerdo con un aspecto de la invención, pueden gestionarse recursos de dispositivo mientras al mismo tiempo se asegura que los arriendos no expiran prematuramente debido a que se están empleando diferentes dominios temporales.

50 De acuerdo con la invención, un dispositivo local puede afectar el comportamiento del control de uno o más servicios locales o remotos, basándose en una política actual o estado actual del dispositivo local, para gestionar uno o más recursos del dispositivo local. Para gestionar la duración de la batería, por ejemplo, puede controlarse la utilización de potencia. Para gestionar el ancho de banda de red, por ejemplo, puede gestionarse el ancho de banda de los paquetes. Para gestionar la utilización de CPU, por ejemplo, puede controlarse la planificación de elementos de

trabajo y utilización de potencia. Por lo tanto, un dispositivo local puede provocar que un servicio de tiempo y servicio de arrendatario modifique (es decir, ralentice, acelere o detenga) tráfico de mensajes entrantes para controlar la alimentación de batería o CPU, o modifique (es decir, reduzca o aumente) ancho de banda de E/S para gestionar el ancho de banda de red.

- 5 Ciertos patrones de E/S pueden hacerse esclavos a un estado de potencia o política de potencia del dispositivo local. Tales patrones de E/S pueden incluir planificación de elementos de trabajo, velocidades de ejecución (o cualquier señalización periódica de servicios de arrendatario), velocidades de asignación de memoria (y también durante cuánto tiempo permanece activa esa memoria), y velocidades de E/S para servicios de transporte de límite (es decir, servicios que realmente usan hardware para obtener entrada y salida de E/S del sistema, tal como controladores de red y la pila en la parte superior de los mismos, controladores de bus serie, etc.).

10 Un sistema de ejemplo de acuerdo con la invención puede incluir un servicio de reloj distribuido y un coordinador de utilización de recursos. El servicio de reloj distribuido mantiene respectivos dominios temporales, cada uno de los cuales puede estar asociado con un recurso o actividad particular. El coordinador de utilización de recursos provoca que el servicio de reloj distribuido modifique al menos una de las bases de tiempo para modificar una velocidad a la que se utiliza un recurso por un dispositivo en la red.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de bloques que muestra un entorno informático de ejemplo en el que pueden implementarse aspectos de la invención.

La Figura 2 representa un ejemplo de una red distribuida.

- 20 La Figura 3 representa servicios de tiempo que pueden emplearse en un entorno de red distribuida.

Las Figuras 4A y 4B representan eventos de temporización gestionados por un secuenciador.

La Figura 5 es un diagrama de flujo funcional de un sistema de ejemplo para gestionar recursos de dispositivo en una red distribuida.

- 25 La Figura 6 es un diagrama de flujo un procedimiento de ejemplo para gestionar recursos de dispositivo en una red distribuida.

Descripción detallada de realizaciones ilustrativas

Entorno informático de ejemplo

- 30 La Figura 1 y el siguiente análisis se pretenden para proporcionar una descripción general breve de un entorno informático adecuado en el que puede implementarse una realización de ejemplo de la invención. Debería entenderse, sin embargo, que se contemplan dispositivos informáticos portátiles, portables y otros, de todo tipo para uso en relación con la presente invención. Aunque se describe un ordenador de fin general a continuación, esto es solo un ejemplo. La presente invención puede ser operable también en un cliente ligero que tiene interoperabilidad e interacción de servidor de red. Por lo tanto, una realización de ejemplo de la invención puede implementarse en un entorno de servicios alojados en red en los que están implicados muy pocos o mínimos recursos de cliente, por ejemplo, un entorno en red en el que el dispositivo de cliente sirve simplemente como un explorador o interfaz a la Red Informática Mundial. Debería entenderse también que un dispositivo informático de este tipo no necesita tener ninguna interfaz humana directa, y puede ser accesible únicamente mediante una red.

- 35 Aunque no se requiere, la invención puede implementarse mediante una Interfaz de Programación de Aplicación (API), para uso por un desarrollador o evaluador, y/o incluirse dentro del software de exploración de red que se describirá en el contexto general de instrucciones ejecutables por ordenador, tales como módulos de programa, que se ejecutan por uno o más componentes (por ejemplo, estaciones de trabajo de cliente, servidores u otros dispositivos). En general, los módulos de programa incluyen rutinas, programas, objetos, componentes, estructuras de datos y similares que realizan tareas particulares o implementan tipos de datos abstractos particulares. Típicamente, la funcionalidad de los módulos de programa puede combinarse o distribuirse según se desee en diversas realizaciones. Además, los expertos en la materia apreciarán que la invención puede ponerse en práctica con otras configuraciones de sistemas informáticos. Otros sistemas informáticos bien conocidos, entornos y/o configuraciones que pueden ser adecuados para uso con la invención incluyen, pero sin limitación, ordenadores personales (PC), cajeros automáticos, ordenadores de servidor, dispositivos de mano o portátiles, sistemas multiprocesador, sistemas basados en microprocesadores, electrónica de consumo programable, PC de red, miniordenadores, ordenadores centrales y similares. Una realización de la invención puede ponerse en práctica también en entornos informáticos distribuidos donde las tareas se realizan por dispositivos de procesamiento remotos que están enlazados a través de una red de comunicaciones u otro medio de transmisión de datos. En un entorno informático distribuido, los módulos de programa pueden localizarse tanto en medio de almacenamiento informático local como remoto incluyendo dispositivos de almacenamiento de memoria.

- 55 La Figura 1 por lo tanto ilustra un ejemplo de un entorno 100 de sistema informático adecuado en el que puede implementarse la invención, aunque como se ha hecho evidente anteriormente, el entorno 100 de sistema informático adecuado es únicamente un ejemplo de un entorno informático adecuado y no se pretende para sugerir ninguna limitación en cuanto al alcance de uso o funcionalidad de la invención. Ni debería interpretarse el entorno

100 informático como que tiene dependencia o requisito alguno relacionado con uno cualquiera o combinación de los componentes ilustrados en el entorno 100 de operación ejemplar.

Con referencia a la Figura 1, un sistema de ejemplo para implementar la invención incluye un dispositivo informático de fin general en forma de un ordenador 110. Los componentes del ordenador 110 pueden incluir, pero sin limitación, una unidad 120 de procesamiento, una memoria 130 de sistema y un bus 121 de sistema que acopla diversos componentes de sistema incluyendo la memoria de sistema a la unidad 120 de procesamiento. El bus 121 de sistema puede ser cualquiera de varios tipos de estructuras de bus incluyendo un bus de memoria o controlador de memoria, un bus periférico y un bus local que usa cualquiera de una diversidad de arquitecturas de bus. A modo de ejemplo, y no como limitación, tales arquitecturas incluyen el bus de Arquitectura Estándar de la Industria (ISA), el bus de Arquitectura Micro Canal (MCA), bus de ISA Mejorada (EISA), bus local de la Asociación de Normalización en la Electrónica de Vídeo (VESA), y bus de Interconexión de Componentes Periféricos (PCI) (también conocido como bus Mezzanine).

El ordenador 110 típicamente incluye una diversidad de medios legibles por ordenador. Medio legible por ordenador puede ser cualquier medio disponible que pueda accederse por el ordenador 110 e incluye tanto medio volátil como no volátil, extraíble y no extraíble. A modo de ejemplo, y no como limitación, medio legible por ordenador puede comprender medio de almacenamiento informático y medio de comunicación. Medio de almacenamiento informático incluye tanto medio volátil como no volátil, extraíble y no extraíble implementado en cualquier procedimiento o tecnología para almacenamiento de información tal como instrucciones legibles por ordenador, estructuras de datos, módulos de programa u otros datos. Medio de almacenamiento informático incluye, pero sin limitación, memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de sólo lectura (ROM), memoria de sólo lectura programable eléctricamente borrable (EEPROM), memoria flash u otra tecnología de memoria, memoria de sólo lectura de disco compacto (CDROM), discos versátiles digitales (DVD) u otro almacenamiento de disco óptico, casetes magnéticos, cinta magnética, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para almacenar la información deseada y que pueda accederse mediante el ordenador 110. Medio de comunicación típicamente incorpora instrucciones legibles por ordenador, estructuras de datos, módulos de programa u otros datos en una señal de datos modulada tal como una onda portadora u otro mecanismo de transporte e incluye cualquier medio de entrega de información. La expresión "señal de datos modulada" significa una señal que tiene una o más de sus características establecidas o cambiadas de tal manera para codificar información en la señal. A modo de ejemplo, y no como limitación, medio de comunicación incluye medio alámbrico tal como una red alámbrica o conexión alámbrica directa, y medio inalámbrico, tal como acústico, frecuencia de radio (RF), infrarrojos y otros medios inalámbricos. Deberían incluirse también combinaciones de cualquiera de lo anterior dentro del alcance de medio legible por ordenador.

La memoria 130 de sistema incluye medio de almacenamiento informático en forma de memoria volátil y/o no volátil tal como la ROM 131 y la RAM 132. Un sistema 133 básico de entrada/salida (BIOS), que contiene las rutinas básicas que ayudan a transferir información entre elementos dentro del ordenador 110, tal como durante arranque se almacena típicamente en la ROM 131. La RAM 132 típicamente contiene datos y/o módulos de programa que son inmediatamente accesibles a y/o que se operan en la actualidad mediante la unidad 120 de procesamiento. A modo de ejemplo, y no como limitación, la Figura 1 ilustra el sistema 134 operativo, programas 135 de aplicación, otros módulos 136 de programa y datos 137 de programa. La RAM 132 puede contener otros datos y/o módulos de programa.

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

Las unidades y sus medios de almacenamiento informático asociados analizados anteriormente e ilustrados en la Figura 1 proporcionan almacenamiento de instrucciones legibles por ordenador, estructuras de datos, módulos de programa y otros datos para el ordenador 110. En la Figura 1, por ejemplo, la unidad 141 de disco duro se ilustra como que almacena el sistema 144 operativo, los programas 145 de aplicación, otros módulos 146 de programa, y datos 147 de programa. Obsérvese que estos componentes pueden ser los mismos o diferentes del sistema 134 operativo, programas 135 de aplicación, otros módulos 136 de programa y datos 137 de programa. Se proporcionan diferentes números en este punto al sistema 144 operativo, los programas 145 de aplicación, otros módulos 146 de programa y datos 147 de programa para ilustra que, como mínimo, son copias diferentes. Un usuario puede introducir comandos e información en el ordenador 110 a través de dispositivos de entrada tales como un teclado 162 y dispositivo 161 apuntador, denominados comúnmente como un ratón, bola de mando o panel táctil. Otros dispositivos de entrada (no mostrados) pueden incluir un micrófono, palanca de mando, control de juegos, antena

parabólica, escáner o similares. Estos y otros dispositivos de entrada a menudo están conectados a la unidad 120a-f de procesamiento a través de una interfaz 160 de entrada de usuario que está acoplada al bus 121 de sistema, pero puede conectarse mediante otras estructuras de interfaz y bus, tales como un puerto paralelo, puerto de juegos o un bus serie universal (USB).

- 5 Un monitor 191 u otro tipo de dispositivo de visualización está también conectado al bus 121 de sistema mediante una interfaz, tal como una interfaz 190 de vídeo. Además del monitor 191, los ordenadores pueden incluir también otros dispositivos de salida periféricos tales como los altavoces 197 y la impresora 196, que pueden conectarse a través de una interfaz 195 periférica de salida.

10 El ordenador 110 puede operar en un entorno en red usando conexiones lógicas a uno o más ordenadores remotos, tal como un ordenador 180 remoto. El ordenador 180 remoto puede ser un ordenador personal, un servidor, un encaminador, un PC de red, un dispositivo de pares u otro nodo de red común, y típicamente incluye muchos o todos los elementos anteriormente descritos con relación al ordenador 110, aunque únicamente se ha ilustrado un dispositivo 181 de almacenamiento de memoria en la Figura 1. Las conexiones lógicas representadas en la Figura 1 incluyen una red de área local (LAN) 171 y una red de área extensa (WAN) 173, pero pueden incluir también otras

15 redes. Tales entornos de red son comunes en oficinas, redes informáticas a nivel empresarial, intranets e internet.

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

25 los ordenadores.

30 Un experto en la materia puede apreciar que un ordenador 110 u otros dispositivos de cliente pueden desplegarse como parte de una red informática. En este sentido, la presente invención pertenece a cualquier sistema informático que tiene cualquier número de unidades de memoria o de almacenamiento, y cualquier número de aplicaciones y procedimientos que tienen lugar a través de cualquier número de unidades o volúmenes de almacenamiento. Una realización de la presente invención puede aplicarse a un entorno con ordenadores de servidor y ordenadores de cliente desplegados en un entorno de red, que tiene almacenamiento remoto o local. La presente invención puede aplicarse también a un dispositivo informático independiente, que tiene funcionalidad de lenguaje de programación, interpretación y capacidades de ejecución.

Red distribuida de ejemplo

35 La Figura 2 representa un ejemplo de una red distribuida que comprende una pluralidad de nodos 10A-H de red. Un nodo de este tipo puede ser un ordenador personal, por ejemplo, o cualquier otro dispositivo de red que incluya capacidades de procesamiento y almacenamiento de datos, tal como, por ejemplo, un servidor, un encaminador, un PC de red, un dispositivo de pares, etc. Los nodos 10A-H pueden ser pares que están interconectados unos con los otros a través de una red de área local o extensa tal como una intranet o internet, por ejemplo.

40 Puede asignarse a cada nodo 10A-H una dirección única. La longitud de la dirección puede elegirse para asegurar que cada nodo tenga una dirección única. En un ejemplo, el sistema basado en internet, donde se espera que la red incluya decenas de millones de nodos, pueden usarse direcciones de 160 bits. Un esquema de direccionamiento de este tipo puede formar una superposición de encaminamiento en la parte superior del protocolo de control de transmisión ("TCP").

45 Los procedimientos distribuidos entre los varios nodos 10A-H pueden comunicar entre sí a través de la red mediante mensajes del protocolo de acceso de objetos sencillo ("SOAP"). SOAP es un protocolo informático distribuido basado en XML ligero, bien conocido. Un mensaje SOAP es un documento de XML que incluye un envoltorio SOAP. El volumen de trabajo incluye un encabezamiento SOAP opcional y un cuerpo SOAP obligatorio. El mensaje del encabezamiento SOAP representa los metadatos del mensaje y proporciona una manera para extender SOAP. El mensaje del cuerpo SOAP es la carga útil del mensaje real. Los procedimientos distribuidos pueden comunicar unos

50 con los otros poniendo paquetes SOAP en la red.

55 Un procedimiento puede ser un originador de mensajes (por ejemplo, en el nodo 10A como se muestra), un receptor de mensaje pretendido (por ejemplo, en el nodo 10G como se muestra), o un intermediario (por ejemplo, en el nodo 10C como se muestra). El originador de mensajes es el procedimiento que pone originalmente el mensaje de SOAP en la red. El receptor de mensaje pretendido es el procedimiento al que está destinado finalmente el mensaje. Por consiguiente, un mensaje SOAP que se origina desde el originador de mensajes puede incluir una dirección asociada con el receptor del mensaje pretendido.

Gestión de tiempo distribuida

La Figura 3 representa un servicio de reloj distribuido en el que pueden emplearse servicios de tiempo en un entorno distribuido. Los aspectos de un servicio de reloj distribuido de este tipo pueden integrarse dentro del código de servicio en cualquiera o todos los varios nodos de red de manera que puede afectarse a múltiples servicios distribuidos de una manera uniforme. Como se muestra, cada nodo puede tener un servicio de cronometrador base como un servicio principal. El cronometrador de base puede ser un servicio que gestiona tiempo real en un nodo que usa NTP. Un cronometrador de base puede rastrear “tiempo real”, que puede ser tiempo independiente de zona (por ejemplo, Código de Tiempo Universal - UTC).

Si un nodo está en aislamiento, el concepto de tiempo puede ser el reloj de sistema de la máquina local. Si un nodo es parte de un anillo activo, puede elegirse un cronometrador de base maestro usando un procedimiento de elección de servidor basándose en el que tiene la precisión de temporización más alta. El protocolo de tiempo de red (NTP), se usa para sincronizar nodos. El algoritmo de NTP puede a continuación usarse para sincronizar todos los cronometradores de base en el mismo anillo.

En una realización de ejemplo, el cronometrador de base puede aislarse inicialmente y auto-ejecutarse, usando UTC de máquina local. Mientras que en el estado aislado, el cronometrador de base puede intentar buscar periódicamente otros nodos. Cuando se descubren otros nodos, el cronometrador de base puede participar en un procedimiento de elección de servidor con los otros nodos para determinar qué cronómetro de base del nodo es el mejor maestro del tiempo. Si este nodo se está uniendo a un anillo maduro (por ejemplo, un anillo que tiene más de dos nodos poblados y en ejecución), puede ya existir un cronometrador de base maestro. En este caso, el procedimiento de elección del servidor puede aún ejecutarse, pero existe una probabilidad decreciente de que el maestro actual se pierda su sitio a medida que más nodos se unen al anillo.

Cada nodo puede tener al menos un servicio de cronometrador que rastrea un “dominio temporal” particular en el nodo. Un dominio temporal es una representación de tiempo que es relativa al tiempo real. Puede ser más rápido, más lento o igual al tiempo real. Puede pausarse o ajustarse. Los dominios temporales pueden usarse cada vez que se desee un concepto único de pasaje de tiempo. Por ejemplo, un dominio temporal puede crearse para gestionar el uso de un recurso particular. Un único dominio temporal puede ser de interés para un número de nodos. También, un único nodo puede estar interesado en un número de dominios temporales. Por consiguiente, un nodo puede tener más de un cronometrador. Para temporización local precisa, puede crearse un respectivo cronometrador dentro de un nodo para cada dominio temporal de interés para el nodo. Los servicios de cronometrador pueden extender las características del cronometrador de base permitiendo ajustes de temporización para depuración u otros fines. El estado del cronometrador puede incluir valores que especifican la relación lineal entre el cronometrador y el tiempo real (según se representa por el cronometrador de base local).

Un “secuenciador” es un servicio que planifica eventos de temporización en un nodo para un dominio temporal dado. Si varias entidades en un nodo están usando el mismo dominio temporal, y desean notificación periódica, el secuenciador puede proporcionar esta funcionalidad interactuando con el cronometrador o cronometradores apropiados. Diferentes dominios temporales pueden requerir diferentes secuenciadores. Un secuenciador puede integrarse con el cronometrador y servir como un servicio común para alertas periódicas y no periódicas. Otros servicios pueden integrarse con el secuenciador para gestionar límites de tiempo y otras señales de temporización. El servicio de secuenciador puede consultar el cronometrador asociado (es decir, el cronometrador que representa el dominio temporal deseado) para aprender el tiempo actual. Para generar una alerta de expiración, el secuenciador puede suscribirse al cronometrador asociado. De esta manera, los eventos de temporización pueden gestionarse por el secuenciador, mientras la progresión del tiempo se controla por el cronometrador subyacente.

Un gestor de tiempo es un servicio que puede ser responsable de gestionar un dominio temporal a través de múltiples nodos. Un gestor de tiempo puede obtener uno o más grupos de cronometradores que se suscriben a un dominio temporal dado. Todos los cronometradores en un anillo pueden estar en el mismo grupo. En ciertos casos, sin embargo, puede ser deseable gestionar dominios temporales separados. Por lo tanto, el tiempo puede ralentizarse, pararse o incluso invertirse a través de las máquinas. Únicamente puede requerirse un gestor de tiempo por dominio temporal.

En el ejemplo representado en la Figura 3, se enumeran dos nodos (designados “A” y “B”) en un dominio temporal, siendo el cronometrador en el nodo B el maestro y siendo el cronometrador en el nodo A el esclavo. Un tercer nodo (designado “C”) mantiene un dominio temporal separado. Aunque no se muestra explícitamente en la Figura 3, debería entenderse que un único nodo puede instanciar múltiples cronometradores y secuenciadores, si se desea.

Para soportar reproducción de mensaje, todos los mensajes pueden tener indicaciones de tiempo. La indicación de tiempo puede generarse desde el cronometrador de base, ya que esta puede ser la representación verdadera de la ordenación de mensaje. Por consiguiente, múltiples CPU pueden hacerse esclavas a un reloj maestro distribuido de modo que las indicaciones de tiempo a través de las máquinas pueden racionalizarse. De otra manera, la desviación de reloj entre las máquinas podría hacer que la comparación de las trazas de tiempo no fuera útil.

Las Figuras 4A y 4B representan la operación de un secuenciador. Como se muestra en la Figura 4A, uno o más servicios (por ejemplo, SVC C, SVC D, y SVC E) pueden utilizar el mismo secuenciador. Como se muestra, SVC C envía un mensaje una vez cada otro tictac de reloj (Δt). SVC D envía un mensaje una vez cada cuatro tictacs de reloj. SVC E envía un mensaje una vez durante los siete tictacs de reloj mostrados. El secuenciador pone los mensajes de los varios servicios en una secuencia, y los despacha en la red en los tiempos apropiados.

Como se muestra en la Figura 4A, todos los servicios pueden operarse en el mismo dominio temporal. Como se muestra en la Figura 4B, sin embargo, el dominio temporal para SVC C se ha modificado (por ejemplo, ralentizado a la mitad de la velocidad). Por ejemplo, en lugar de enviar un mensaje cada dos tictacs, SVC C se ha ralentizado a enviar un mensaje cada cuatro tictacs. El secuenciador tiene conocimiento de que SVC C se supone que está enviando mensajes a la mitad de velocidad y, por lo tanto, coloca los mensajes de SVC C en la secuencia con la mitad de frecuencia. Por lo tanto, el secuenciador puede proporcionar generación de secuencias para cualquier número de servicios, que se están ejecutando todos en el mismo dominio temporal.

Gestión de recursos mediante tiempo periódico distribuido

La Figura 5 es un diagrama de flujo funcional de un sistema 200 de ejemplo, y la Figura 6 es un diagrama de flujo un procedimiento 300 de ejemplo, para gestionar recursos de dispositivo en una red distribuida mediante tiempo periódico distribuido.

En la etapa 302, el dispositivo 202 local detecta un cambio de estado que afecta a un recurso gestionado utilizado por el dispositivo. Ejemplos de tales dispositivos locales incluyen teléfonos inalámbricos, asistentes digitales personales ("PDA"), ordenadores portátiles, ordenadores personales de sobremesa ("PC"), etc. Ejemplos de tales cambios de estado incluyen un teléfono inalámbrico o PDA que se retira de su base, un ordenador portátil que se desenchufa, etc. Ejemplos de tales recursos incluyen, por ejemplo, duración de la batería, ancho de banda de red, utilización de CPU, etc.

En la etapa 304, un servicio en el dispositivo 202 local puede notificar a un tomador de decisiones 204 del cambio de estado. Aunque el servicio en el dispositivo local puede notificar al tomador de decisiones usando cualquier formato de mensaje, en una realización de ejemplo, se realiza una operación NOTIFICAR del protocolo de aplicación de servicios web (WSAP). WSAP, que se desvela y reivindica en la Solicitud de Patente de Estados Unidos 10/856.399, la divulgación de la cual se incorpora en el presente documento por referencia, define un número de verbos básicos relacionados con cómo se observan y propagan los cambios de estado. Por ejemplo, WSAP define un modelo de notificación de eventos sencillo que está basado en una operación NOTIFICAR. La operación NOTIFICAR puede usarse para informar que ha tenido lugar un cambio. Por lo tanto, el dispositivo local puede exponer su estado de modo que otros servicios distribuidos a través de la red puedan verlo. La operación NOTIFICAR se describe en mayor detalle en la Solicitud de Patente de Estados Unidos 10/856.399.

Un tomador de decisiones puede estar asociado con uno o más servicios gestionados, tales como duración de la batería, ancho de banda de red, CPU, etc. Preferentemente, un tomador de decisiones está asociado con únicamente un servicio gestionado, por lo que puede haber un tomador de decisiones diferente para cada recurso. Por consiguiente, un dispositivo local puede estar en comunicación con cualquier número de tomadores de decisiones. Cuando tiene lugar un cambio de estado en el dispositivo local, el dispositivo 202 local puede notificar a todos los uno o más tomadores de las decisiones del cambio de estado. El tomador de decisiones 204 puede estar en el dispositivo 202 local, o en cualquier otro nodo de red, y puede servir a cualquier número de dispositivos en la red.

El servicio en el dispositivo puede notificar al tomador de decisiones sin que se notifique la solicitud al tomador de decisiones, o el tomador de decisiones 204 podría "suscribirse" a un evento particular. Es decir, el tomador de decisiones 204 podría indicar al dispositivo local que lo notifique cuando tiene lugar ese evento particular.

WSAP proporciona una operación SUSCRIBIR en la que un abonado emite una solicitud a un origen de evento. La solicitud comprende una consulta que identifica las partes del origen de la notificación de evento para las que el abonado está interesado en observar cambios de estado. Si la operación SUSCRIBIR se acepta, el origen de la notificación de evento inicia una operación NOTIFICAR que indica el estado actual del origen. Después de esta operación NOTIFICAR inicial, el origen de la notificación de evento emite nuevas operaciones NOTIFICAR cada vez que el estado de el origen de la notificación de evento cambia de manera apropiada. Por lo tanto, puede usarse una operación SUSCRIBIR para suscribirse a cambios en el estado de un servicio. La suscripción puede limitarse por un tiempo de expiración, o puede terminarse en cualquier momento usando una operación DES-SUSCRIBIR, en la que un des-suscriptor envía una operación DES-SUSCRIBIR al origen de eventos para cancelar notificaciones adicionales. Las operaciones SUSCRIBIR y DES-SUSCRIBIR se describen en mayor detalle en la Solicitud de Patente de Estados Unidos 10/856.399.

En la etapa 306, el tomador de decisiones 204 recibe la notificación de cambio de estado decide qué hacer, si lo hubiera, basándose en el cambio de estado y el recurso que se esté gestionando. El tomador de decisiones 204 puede identificar, basándose en el estado actual del dispositivo y en una política de gestión de recursos asociada con un recurso utilizado por el dispositivo, un servicio que afecta a la utilización del recurso.

Por ejemplo, si el tomador de decisiones está asociado con gestionar la duración de la batería, entonces el tomador de decisiones puede determinar cómo controlar mejor la potencia que se esté utilizando por el dispositivo local (por ejemplo, controlando la velocidad a la que se envían mensajes mediante o al dispositivo local). Si el recurso que se está gestionando es ancho de banda de red, entonces el tomador de decisiones puede determinar cómo controlar mejor el ancho de banda de paquetes (por ejemplo, controlando la velocidad a la que se envían los paquetes). Si el recurso que se está gestionando es CPU, entonces el tomador de decisiones puede determinar cómo controlar mejor el consumo de potencia y requisitos de procesamiento (tal como planificación de elemento de trabajo, por ejemplo).

Después de que el tomador de decisiones 204 decide qué hacer, si lo hubiera, basándose en el cambio de estado y el recurso que se está gestionando, el tomador de decisiones 204 puede notificar, en la etapa, 308, a un coordinador 206 de qué desea cambiar. Por ejemplo, suponiendo que el dispositivo B es un dispositivo inalámbrico que acaba de retirarse de su base. Un servicio en el dispositivo B puede notificar al tomador de decisiones que controle la duración de la batería que su estado ha cambiado. El tomador de decisiones puede a continuación determinar, basándose en una política de gestión de recursos predefinida para control de la duración de la batería, que el dispositivo debería ralentizarse, es decir, al 10 % de su velocidad de procesamiento nominal para emitir elementos de trabajo (es decir, con qué frecuencia se reactiva para hacer algo y vuelve a inactividad de nuevo). Por lo tanto, cuando el dispositivo se enchufa, el tiempo puede cambiarse de escala a tiempo real y ejecutarse al 100 %. Si está operando en alimentación de batería, sin embargo, el tiempo puede cambiarse de escala hacia abajo a un porcentaje inferior. Por lo tanto, la longevidad de los recursos (por ejemplo, duración de la batería) puede extenderse puesto que el dispositivo está haciendo las cosas de manera más despacio.

El tomador de decisiones 204 puede notificar al coordinador 206 que envíe al coordinador 206 un mensaje que indica qué acciones el tomador de decisiones 204 ha decidido que deberían tomarse para gestionar el recurso de manera apropiada basándose en el estado del dispositivo local y la política de gestión de recursos asociada con el recurso gestionado. Por ejemplo, el tomador de decisiones 204 puede enviar al coordinador 206 un mensaje que indica que el dispositivo local está en modo de baja potencia y que los dispositivos remotos deberían decelerar el número o tipo de mensajes que desean enviar al dispositivo local.

En la etapa 310, el coordinador 206 provoca que se realicen las acciones. El coordinador 206 puede enviar uno o más mensajes a uno o más dispositivos para efectuar cualquier cambio precipitado por la decisión realizada por el tomador de decisiones 204. Un mensaje de este tipo puede incluir un identificador, tal como un URI, asociado con el dispositivo local. El dispositivo o dispositivos que reciben tales mensajes desde el coordinador pueden incluir el dispositivo local y cualquier otro dispositivo o dispositivos en la red. Un mensaje de este tipo puede incluir también información que posibilita que el dispositivo que se está ordenando entienda qué es lo que necesita hacer (o no hacer) el dispositivo para cumplir con el comando del coordinador. Por ejemplo, el mensaje puede incluir información de velocidad que posibilita que el dispositivo se ordene para entender que el dispositivo local está en modo de baja potencia y, por lo tanto, que los dispositivos remotos deberían decelerar la velocidad a la que se envían los mensajes al dispositivo local (ralentizando, por ejemplo, el tiempo en el dispositivo remoto para tal tráfico de mensajes).

Los mensajes pueden enviarse desde el coordinador al gestor de tiempo que gestiona el dominio temporal asociado. El gestor de tiempo informará a continuación los cronometradores suscritos del cambio de velocidad. Este cronometrador reactivará a continuación el secuenciador asociado con el servicio afectado con más o menos frecuencia para aumentar o reducir la velocidad a la que el servicio afectado genera tráfico de mensajes.

El coordinador 206 puede también realizar proyecciones para coordinar tráfico "corriente arriba" para evitar un "atasco de tráfico" en cualquier lugar en la red. Es decir, el coordinador 206 puede enviar un mensaje a un dispositivo corriente arriba (un dispositivo de envío de mensajes) para informar al dispositivo corriente arriba que un dispositivo corriente abajo (un dispositivo de recepción de mensajes) se está ejecutando de manera lenta. El mensaje puede incluir también información, tal como información de velocidad, que posibilita que el dispositivo corriente arriba entienda que el dispositivo corriente abajo debería decelerar la velocidad a la que se envían mensajes al dispositivo corriente abajo (de nuevo, por ejemplo, ralentizando el tiempo en el dispositivo corriente arriba para tal tráfico de mensajes).

Un coordinador puede estar asociado con un recurso gestionado, tal como la duración de la batería, ancho de banda de red, CPU, etc. Preferentemente, un coordinador está asociado con únicamente un servicio gestionado, por lo que puede haber un coordinador diferente para cada recurso. Por consiguiente, un tomador de decisiones puede estar en comunicación con únicamente un coordinador, y un coordinador puede estar en comunicación con únicamente un tomador de decisiones. Debería entenderse, sin embargo, que un coordinador puede estar asociado con más de un servicio gestionado, que un tomador de decisiones puede estar asociado con más de un servicio gestionado, y, por lo tanto, que cualquier número de tomadores de decisiones pueden estar en comunicación con cualquier número de coordinadores.

El coordinador puede residir en el dispositivo local, o en cualquier otro nodo de red. Por lo tanto, el dispositivo local podría ser el coordinador para sí mismo, o podría delegar la responsabilidad a otro dispositivo para que sea el coordinador. Tal delegación puede ser particularmente deseable en modo de baja potencia puesto que posibilitaría

que el dispositivo local enviara únicamente un mensaje (es decir, el mensaje de delegación), en lugar de todos los mensajes requeridos para coordinar los varios dispositivos remotos.

5 Cualquier dispositivo que esté usando, o provocando que se use, el recurso asociado con el coordinador, puede hacerse que tenga conocimiento del coordinador. El coordinador informa a cada dispositivo en cuanto a la velocidad a la que las cosas deberían estar ocurriendo en ese dispositivo. Por lo tanto, cada dispositivo puede tener una imagen coherente del dominio temporal.

10 Preferentemente, hay un dominio temporal por recurso gestionado. Por ejemplo, puede haber un dominio temporal para gestionar el uso de batería para almacenamiento de datos, y otro dominio temporal para gestionar uso de batería para ancho de banda, uso de batería para voz, uso de almacenamiento de datos para red, etc. Múltiples dominios temporales posibilitan que el sistema mantenga diferentes tiempos relativos. Por ejemplo, un dispositivo local puede estar usando voz sobre IP. Un dispositivo de este tipo puede desear prioridad superior a voz que a datos si está operando en un entorno de bajo ancho de banda. Si el dispositivo no se está usando para realizar llamadas telefónicas en algún tiempo particular, entonces el dispositivo puede desear aumentar el ancho de banda disponible para datos. Las decisiones acerca de lo que un dispositivo local desea hacer pueden depender de la localización, estado de potencia actual, etc. Tales decisiones pueden cambiar en una base periódica u ocasional. Por ejemplo, cada milisegundo el dispositivo puede volver a evaluar su estado y notificar al tomador de decisiones. Cada dominio temporal puede requerir al menos un gestor de tiempo y un cronometrador por nodo.

15 Además, puede proporcionarse un servicio de “arrendatario” en el que puede concederse a los servicios “arriendos” para una duración de tiempo dada. Si un servicio no renueva su arriendo una vez que expira, el servicio puede presuponerse muerto y puede “liberarse recursos” de otras listas de nodos de servicios remotos disponibles.

20 De acuerdo con un aspecto de la invención, los recursos de dispositivo pueden controlarse mientras se asegura al mismo tiempo que los arriendos no expiran prematuramente debido a que se están empleando diferentes dominios temporales. Puesto que el tiempo puede ejecutarse de manera relativamente lenta para un servicio arrendado particular en un dispositivo particular, el servicio arrendado puede no renovar su arriendo antes de que expire (según se determina por un servicio remoto que se ejecuta en un dominio temporal tan rápido con relación al dominio temporal en el que se está ejecutando el servicio arrendado). Sin embargo, con todos los aspectos del arriendo que se ejecutan en el mismo dominio temporal, la velocidad de renovación puede cambiar de escala apropiadamente incluso cuando cambia el dominio temporal.

25 De acuerdo con un aspecto de la invención, un primer dispositivo, que puede ser un dispositivo alimentado por batería, por ejemplo, puede desear descargar los cálculos o almacenamiento a otro dispositivo. En una realización de ejemplo, los servicios pueden ser reubicables. Por consiguiente, la descarga puede ser un procedimiento sencillo de decidir cuántos servicios mover y dónde ponerlos. La reubicación puede posibilitarse puesto que todos los nombres pueden direccionarse globalmente y todos los estados de servicio son observables. Esto significa que cualquier servicio puede detenerse, grabarse su estado, crearse en una nueva localización y sustituirse (con la versión grabada). A continuación, los servicios colaboradores pueden informarse del nuevo nombre, que puede haberse cambiado o no.

Sistemas de ejemplo que emplean gestión de recursos mediante tiempo periódico distribuido

30 Considérese el ejemplo de un teléfono inalámbrico que sea un miembro de una red de almacenamiento distribuida. Las redes de almacenamiento distribuidas se desvelan y reivindican en la solicitud de Patente de Estados Unidos en trámite junto con la presente 11/110.128, presentada el 20 de abril de 2005 titulada “Systems And Methods For Providing Distributed, Decentralized Data Storage And Retrieval”, la divulgación de la cual se incorpora en el presente documento por referencia. Si el teléfono inalámbrico está operando en un entorno de ancho de banda relativamente alto (es decir, en su base), entonces el teléfono podría inclinarse para descargar todos los datos de una vez para almacenamiento distribuido alrededor de la red. Sin embargo, si el teléfono está operando en un entorno inalámbrico (y, en consecuencia, de bajo ancho de banda), puede elegirse conservar la duración de la batería en lugar de descargar datos, de modo que la batería está disponible para realizar llamadas telefónicas en lugar de para sincronización de datos, que puede hacerse más tarde cuando el teléfono está de vuelta en su cargador de nuevo.

35 En un ejemplo de este tipo, el teléfono puede desear informar al coordinador que está gestionando el uso de batería que el dispositivo local desearía operar a, es decir, al 25 % para aplicaciones de almacenamiento de datos, al 70 % de ancho de banda de conectividad de banda extensa, y al 100 % para voz. El coordinador puede a continuación distribuir esta información a todos los dispositivos que tienen alguna afiliación, directa o indirectamente, con el teléfono. Por lo tanto, el coordinador puede ralentizar la velocidad a la que se realiza sincronización de datos. Debería entenderse, por supuesto, que los recursos pueden priorizarse de acuerdo con cualquier algoritmo de interés para el dispositivo local.

40 En otro ejemplo, un usuario puede estar usando un ordenador portátil. Incluso si el portátil está enchufado en un enchufe de pared, el usuario puede desear priorizar recursos de sistema. Por ejemplo, mientras el usuario está trabajando, el usuario puede desear que el ordenador dedique potencia de procesamiento adicional para la

5 herramienta que está usando el usuario (por ejemplo, un procesador de textos). Los procedimientos de segundo plano, por ejemplo, que no afectan al interés directo para el usuario pueden recibir una compartición menor de los recursos de procesamiento mientras el usuario está trabajando. Si el usuario toma un descanso (el sistema detecta que el HMI ha estado en espera durante un periodo de tiempo), entonces pueden asignarse recursos adicionales para realizar las tareas de segundo plano hasta que el ordenador detecta que el usuario ha vuelto. Por lo tanto, los principios de la invención pueden aplicarse en un único dispositivo, y no necesitan aplicarse a través de una red. En una aplicación de este tipo, el tomador de decisiones y el coordinador estarían residentes en el dispositivo local.

10 Por lo tanto, se han descrito sistemas y procedimientos para gestión de potencia distribuida mediante tiempo periódico distribuido. Aunque se ha descrito la invención en relación con ciertas realizaciones preferidas representadas en las diversas figuras, debería entenderse que pueden usarse otras realizaciones similares, y que pueden realizarse modificaciones o adiciones a las realizaciones descritas para poner en práctica la invención sin desviarse de la misma. La invención, por lo tanto, no debería limitarse a ninguna realización única, sino en su lugar debería interpretarse en profundidad y alcance de acuerdo con las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (200) para gestionar recursos utilizados por dispositivos en una red, comprendiendo el sistema:
 un servicio de reloj distribuido que mantiene un dominio temporal asociado con un recurso utilizado por un dispositivo (202) en la red, el sistema estando **caracterizado por**:
 - 5 ser el dominio temporal una representación de tiempo relativa a tiempo real; y
 un coordinador (206) de utilización de recursos que provoca que el servicio de reloj distribuido modifique el dominio temporal para modificar una velocidad a la que el recurso es utilizado por el dispositivo;
 en el que un primer nodo de red envía mensajes al dispositivo, y en el que el coordinador de utilización de recursos provoca que el servicio de reloj distribuido modifique el dominio temporal para modificar una
 10 velocidad a la que el primer nodo de red envía mensajes al dispositivo; y
 en el que un segundo nodo de red envía mensajes al primer nodo de red, y en el que el coordinador de utilización de recursos provoca que el servicio de reloj distribuido modifique un segundo dominio temporal para modificar una velocidad a la que el segundo nodo de red envía mensajes al primer nodo de red.
2. El sistema (200) de la reivindicación 1, en el que el servicio de reloj distribuido incluye un servicio de
 15 cronometrador que rastrea el dominio temporal.
3. El sistema de la reivindicación 2, en el que el coordinador de utilización de recursos provoca que el servicio de cronometrador modifique el dominio temporal para modificar una velocidad a la que el recurso es utilizado por el dispositivo (202).
4. El sistema (200) de la reivindicación 3, en el que el servicio de cronometrador está en el dispositivo (202).
- 20 5. El sistema (200) de la reivindicación 3, en el que el servicio de cronometrador está en un nodo de red que está distante del dispositivo (202).
6. El sistema (200) de la reivindicación 1, en el que el recurso está asociado con potencia eléctrica, y el coordinador (206) de utilización de recursos provoca que el servicio de reloj distribuido modifique el dominio temporal para modificar una velocidad a la que la potencia es consumida por el dispositivo (202).
- 25 7. El sistema (200) de la reivindicación 1, en el que el servicio de reloj distribuido incluye un secuenciador que gestiona eventos de temporización generados por uno o más servicios que se ejecutan en el dispositivo.
8. Un procedimiento (300) para gestionar utilización de recursos, comprendiendo el procedimiento:
 recibir (306) información que proporciona una indicación de un estado actual de un dispositivo (202);
 mantener, mediante un servicio de reloj distribuido, un dominio temporal asociado con un recurso utilizado por el
 30 dispositivo en una red, estando el procedimiento **caracterizado por**:
 - 35 ser el dominio temporal una representación de tiempo relativa a tiempo real;
 identificar, basándose en el estado actual del dispositivo (202) y en una política de gestión de recursos asociada con el recurso utilizado por el dispositivo (202), un servicio que afecta a la utilización del recurso; y
 modificar una velocidad a la que el servicio afecta a la utilización del recurso;
 en el que un primer nodo de red envía mensajes al dispositivo, y en el que un coordinador de utilización de recursos provoca que el servicio de reloj distribuido modifique un dominio temporal para modificar una
 40 velocidad a la que el primer nodo de red envía mensajes al dispositivo; y
 en el que un segundo nodo de red envía mensajes al primer nodo de red, y en el que el coordinador de utilización de recursos provoca que el servicio de reloj distribuido modifique un segundo dominio temporal para modificar una velocidad a la que el segundo nodo de red envía mensajes al primer nodo de red.
9. El procedimiento (300) de la reivindicación 8, en el que modificar la velocidad a la que el servicio afecta a la utilización del recurso comprende modificar un dominio temporal asociado con el servicio.
10. El procedimiento (300) de la reivindicación 9, en el que modificar el dominio temporal afecta a la velocidad a la que el servicio genera mensajes.
- 45 11. El procedimiento (300) de la reivindicación 10, en el que modificar el dominio temporal afecta a la velocidad a la que el servicio genera mensajes al dispositivo.
12. El procedimiento (300) de la reivindicación 10, en el que modificar el dominio temporal afecta a la velocidad a la que el servicio genera mensajes a un dispositivo remoto que genera mensajes al dispositivo.
- 50 13. El procedimiento (300) de la reivindicación 9, en el que modificar el dominio temporal afecta a la velocidad a la que el servicio provoca que sea utilizada una unidad de procesamiento central en el dispositivo.
14. El procedimiento (300) de la reivindicación 8, en el que modificar la velocidad a la que el servicio afecta a la

utilización del recurso comprende modificar el ancho de banda utilizado por el servicio.

15. El procedimiento (300) de la reivindicación 8, en el que el recurso está asociado con potencia eléctrica, y modificar la velocidad a la que el servicio afecta a la utilización del recurso comprende modificar una velocidad a la que el servicio afecta a la utilización de la batería por el dispositivo.

Ordenador 100

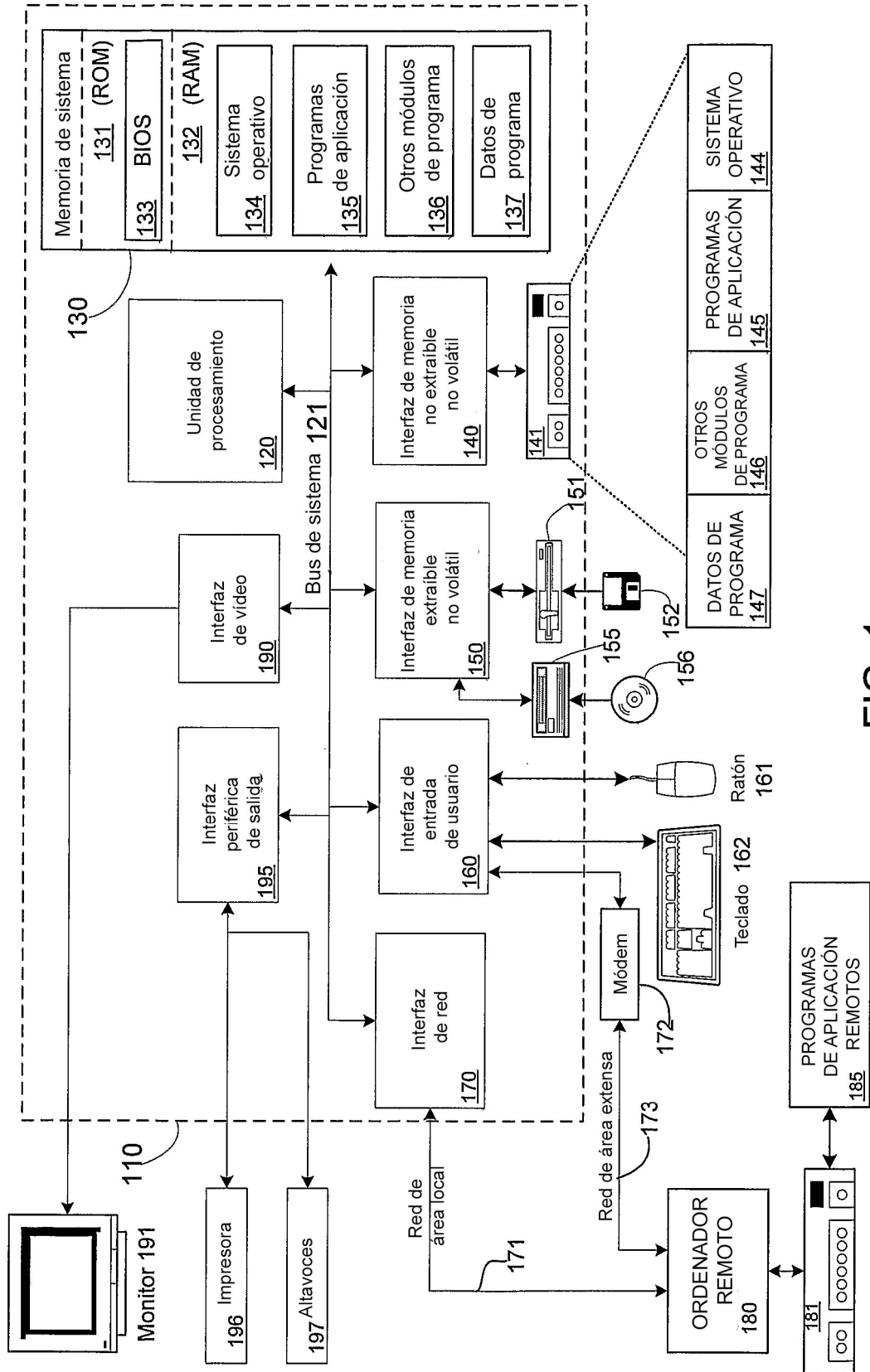
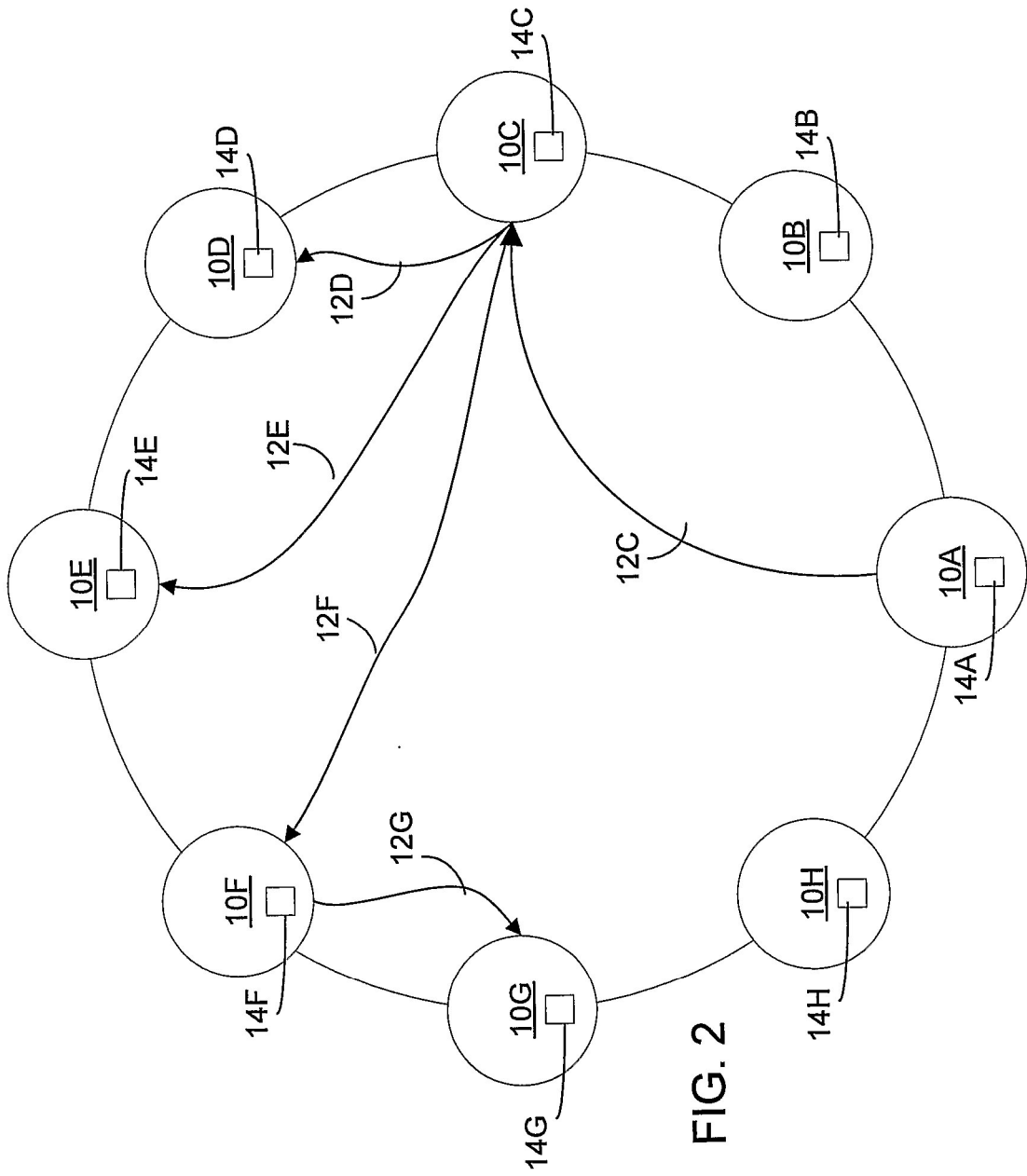


FIG. 1



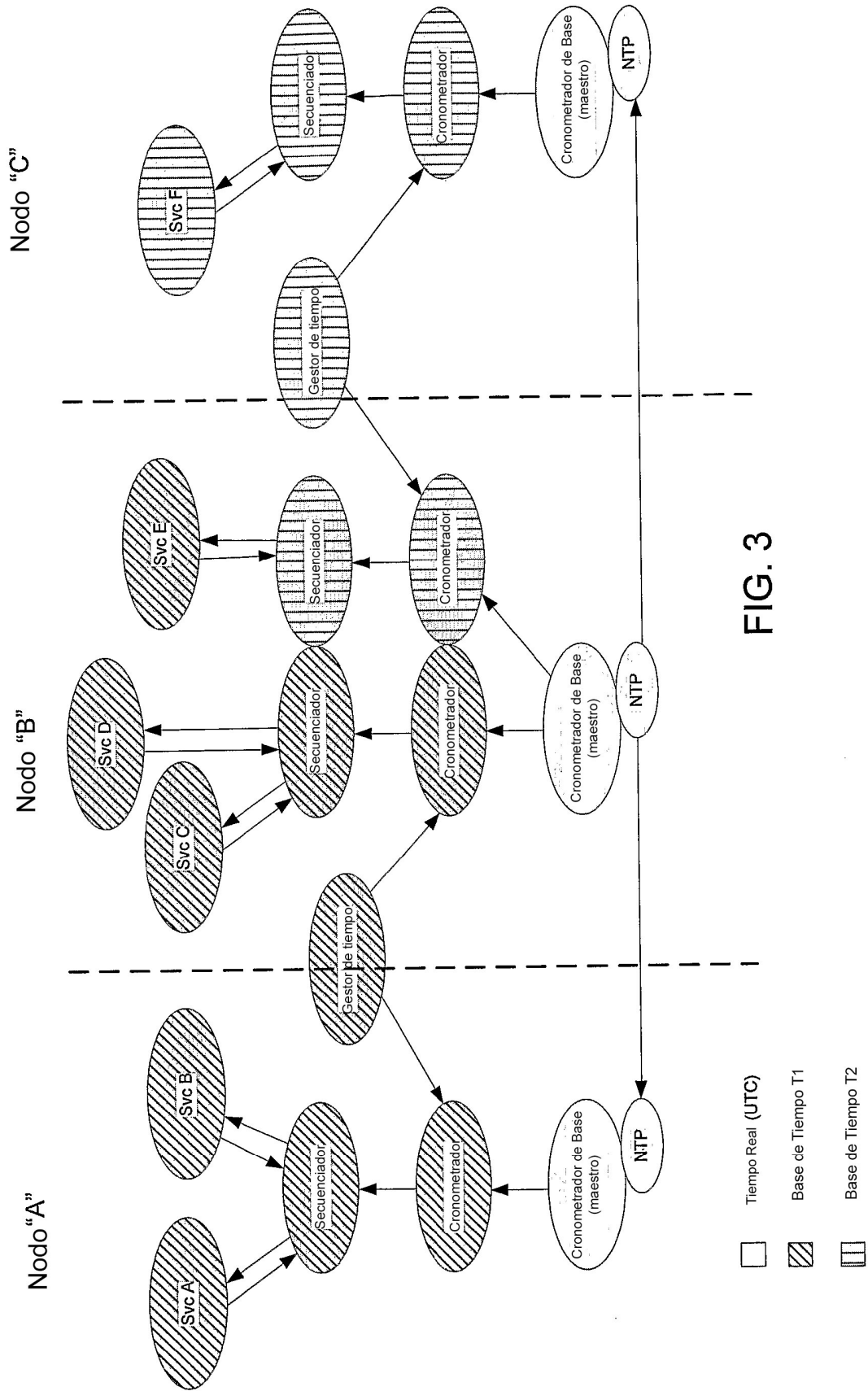


FIG. 3

FIG. 4A

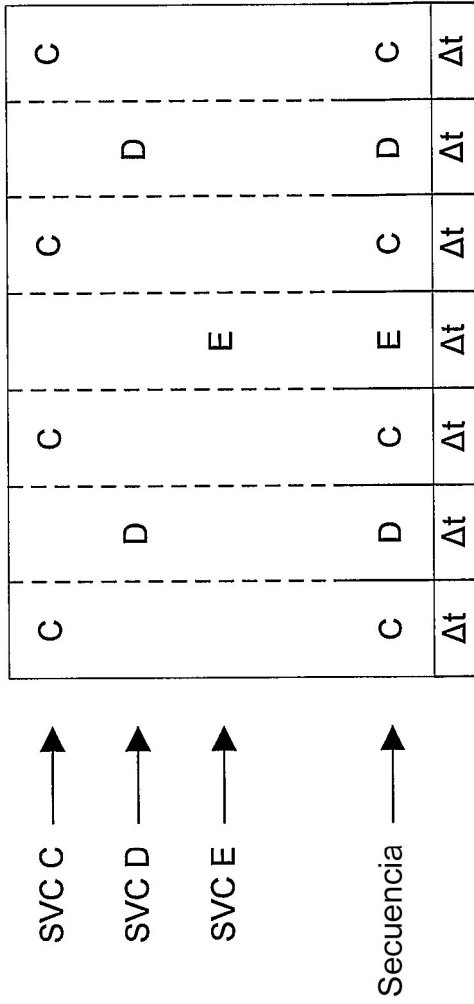
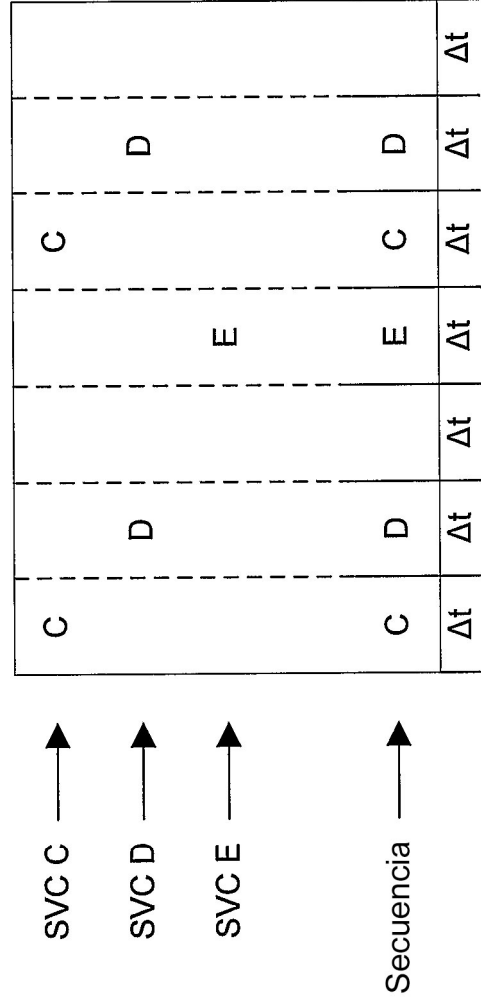


FIG. 4B



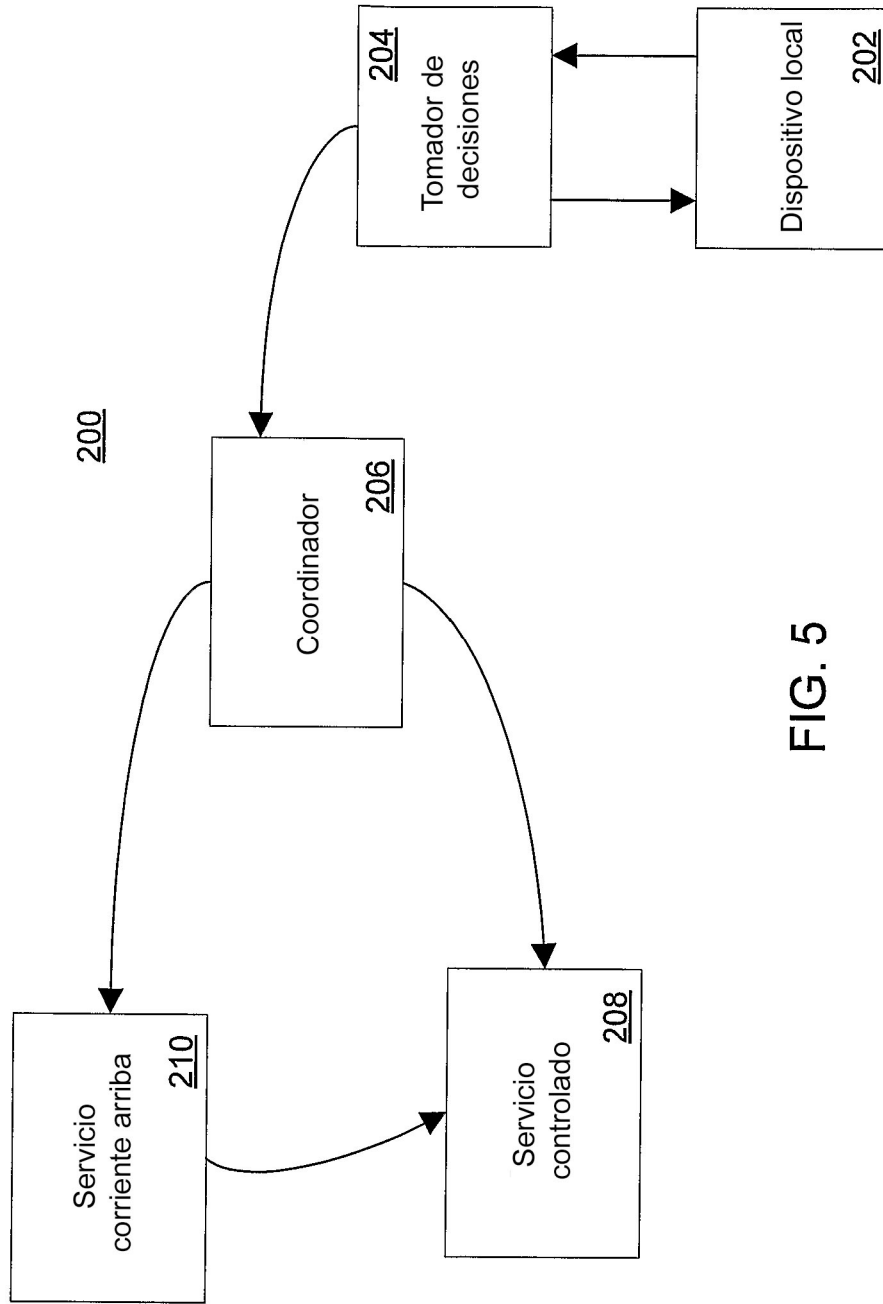


FIG. 5

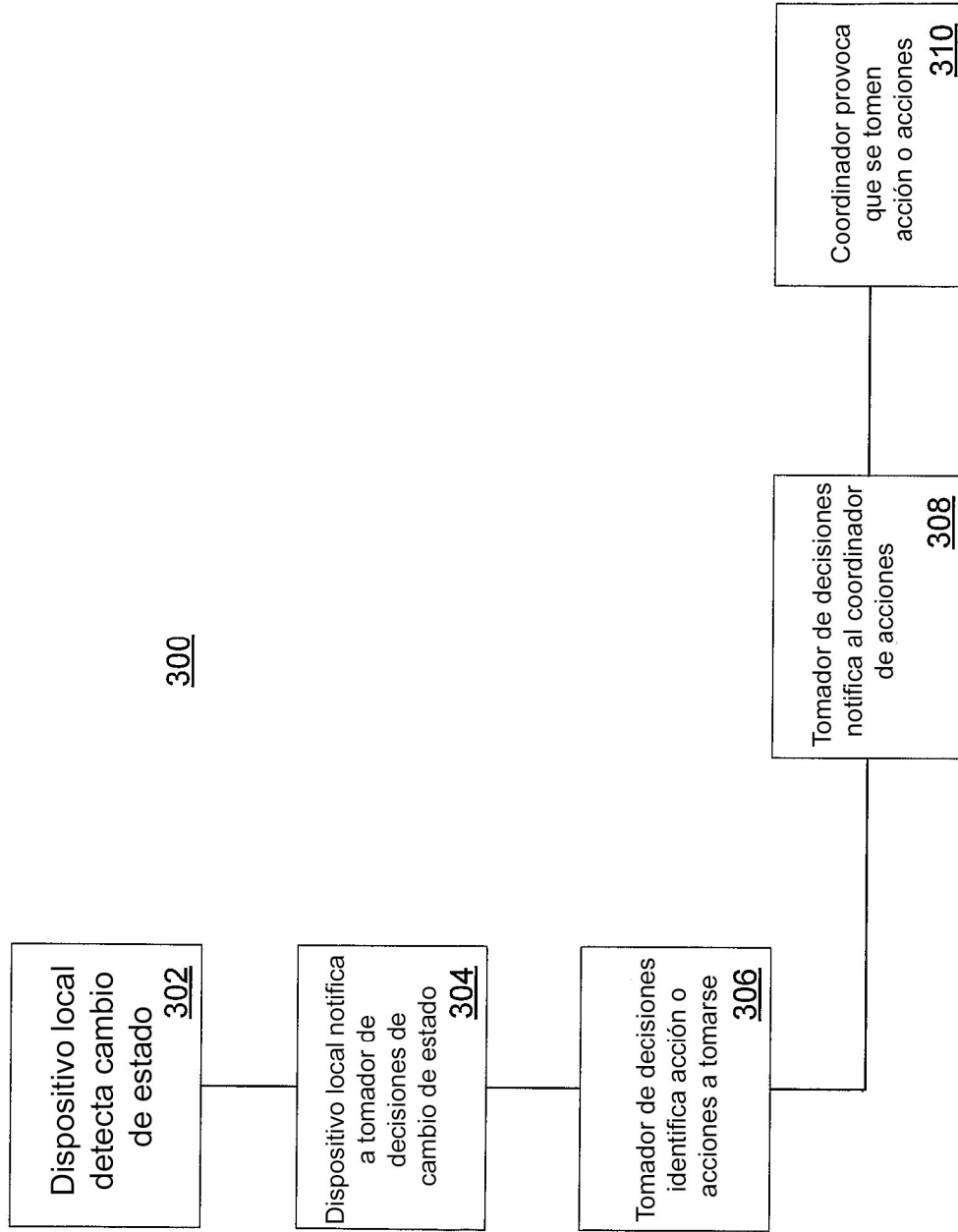


FIG. 6