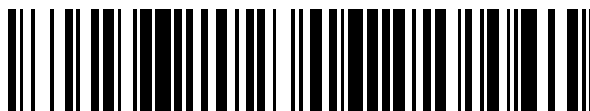


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 661 175**

51 Int. Cl.:

H04W 28/18

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.11.2007** **PCT/US2007/085511**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.09.2008** **WO08115298**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.11.2007** **E 07874404 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.01.2018** **EP 2100436**

54 Título: **Descubrimiento de capacidad de sistema para una radio definida por soporte lógico**

30 Prioridad:

08.12.2006 US 635869

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

27.03.2018

73 Titular/es:

MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC

(100.0%)

One Microsoft Way

Redmond, WA 98052, US

72 Inventor/es:

HASSAN, AMER A.;

PARIKH, VISHESH M.;

KUEHNEL, THOMAS W.;

WU, DEYUN;

HUITEMA, CHRISTIAN;

JONES, DAVID y

BARON, ANDREW

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 661 175 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

Descubrimiento de capacidad de sistema para una radio definida por soporte lógico

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a procedimientos y aparatos para determinar las capacidades (por ejemplo, soporte físico y soporte lógico) de un sistema informático con respecto a una radio definida por soporte lógico.

Antecedentes de la invención

10 La tecnología inalámbrica para sistemas informáticos se encuentra en constante cambio y evolución. Cada año se liberan nuevos protocolos inalámbricos, orientados a resolver problemas nuevos o a resolver problemas antiguos de una manera más eficiente. A medida que se liberan nuevas tecnologías que implementan nuevos protocolos, crece la demanda de dispositivos informáticos que soporten más y más protocolos.

15 Los dispositivos capaces de comunicarse usando una o más tecnologías inalámbricas se denominan radios. En algunas implementaciones de radio previas, el soporte de más protocolos requería más soporte físico para soportar dichos protocolos, debido a que cada protocolo depende de un soporte físico específico - por ejemplo, amplificadores, antenas, filtros, etc. - para su soporte. Más soporte físico requería, a su vez, más espacio y más potencia y, posiblemente, todavía más soporte físico para ocuparse de la interferencia de señal entre los componentes.

20 Las consideraciones de eficiencia han conducido al desarrollo de nuevas implementaciones de radio que hacen que algunas funciones pasen de realizarse en soporte físico a realizarse en soporte lógico. Estas nuevas implementaciones se conocen como radio definida por soporte lógico (SDR, *software defined radio*). En algunos casos, múltiples protocolos de comunicación inalámbrica pueden ser soportados por un conjunto de soporte físico.

25 El documento US 2003/158954 A1 se refiere a traductores definidos por soporte lógico de comunicación de radio. Una pluralidad de aplicaciones de protocolo de soporte lógico seleccionables por el usuario se pueden almacenar en un almacenamiento de memoria que está asociado con un SDTC o puede ser descargado por el SDTC a partir de un sitio de biblioteca de Internet. En un ejemplo, un DSP puede monitorizar canales inactivos, detectar señales de RF, determinar qué protocolos están siendo usados por las señales de RF detectadas basándose en las características de señal y, entonces, seleccionar los protocolos apropiados. Los protocolos seleccionados se pueden transferir entonces a la RAM que está asociada con los módulos de DSP para realizar una traducción de protocolo.

30 El documento EP 1 244 325 A2 se refiere a un aparato de radio que se puede adaptar a diferentes tipos de esquemas de comunicación y realizar una comunicación a través de canales de radio que se encuentran disponibles en momentos diferentes, y una técnica de control de traspaso para el aparato de radio. Un terminal de radio definida por soporte lógico está ubicada en el área de servicio del área de servicio ARa del sistema A, la cual es cubierta solo por el sistema A. Cuando el usuario enciende el terminal de radio definida por soporte lógico en este estado, el terminal de radio definida por soporte lógico recibe un canal piloto a partir de la estación base que se hace cargo del área de servicio ARa. A partir de este canal piloto, el controlador del terminal de radio definida por soporte lógico detecta que se pueden recibir servicios de comunicación en el sistema A. Un gestor de traspaso de este terminal de radio definida por soporte lógico comprueba entonces si los módulos de sistema que se requieren para el funcionamiento en el sistema A están contenidos en el dispositivo de almacenamiento incorporado en el terminal de radio definida por soporte lógico. Si el gestor de traspaso detecta la carencia de un módulo de sistema necesario, el gestor de traspaso notifica la información que se corresponde con el controlador. Tras la recepción de esta notificación, el controlador envía, a la estación base del sistema A, una solicitud de transmitir los módulos de sistema que se requieren para el funcionamiento en el sistema A.

40 El documento US 6 937 877 B2 se refiere a usar una única radio para comunicarse a partir de un recurso móvil remoto a medida que el mismo pasa a través de una pluralidad de redes de datos inalámbricas.

45 El documento US 2006/034259 A1 se refiere a un sistema de comunicación, un dispositivo electrónico, una técnica de control de dispositivos electrónicos, un aparato de procesamiento de información, una técnica de procesamiento de información, un medio de registro y un programa para conectar un teléfono móvil a Internet para adquirir información.

Sumario de la invención

50 El objeto de la presente invención es la mejora de la eficiencia de los sistemas de la técnica anterior. Este objeto se soluciona por medio de la materia objeto de las reivindicaciones independientes. Las formas de realización preferidas se definen por medio de las reivindicaciones dependientes.

Los solicitantes de la presente invención han apreciado que, a medida que aumenta la dependencia de la SDR, un usuario puede encontrar disponibles numerosas opciones potenciales para realizar una comunicación inalámbrica. Los solicitantes de la presente invención han apreciado la conveniencia de proporcionar la capacidad de descubrir

las capacidades de un ordenador de usuario para determinar si este es capaz de soportar uno o más protocolos inalámbricos.

5 A la vista lo anterior, las formas de realización de la presente invención están orientadas a un proceso para comprobar las capacidades de un dispositivo informático (incluyendo, por ejemplo, las capacidades de soporte físico y / o de soporte lógico) para determinar si el mismo soporta un protocolo inalámbrico específico. Las formas de realización que no están cubiertas por las reivindicaciones se han de considerar como ejemplos.

Las técnicas para determinar la compatibilidad del dispositivo informático pueden incluir comparar listas de requisitos de protocolo con listas de capacidades de sistema y / o generar señales de prueba por parte del sistema de acuerdo con el protocolo.

10 En una forma de realización ilustrativa, se obtiene una primera información que incluye unos requisitos para una comunicación de dispositivo de acuerdo con un protocolo de comunicación inalámbrica, y se obtiene una segunda información acerca de al menos una capacidad de un dispositivo informático, siendo la segunda información suficiente para determinar si el dispositivo informático es capaz de implementar una radio definida por soporte lógico que se puede comunicar de acuerdo con el protocolo de comunicación inalámbrica. Basándose en la primera y la
15 segunda información, se determina si el dispositivo informático es capaz de implementar una radio definida por soporte lógico que se puede comunicar de acuerdo con el protocolo de comunicación inalámbrica.

En otra forma de realización, se proporciona un ordenador que incluye un conjunto de circuitos programable, un soporte lógico codificado en un soporte legible por ordenador para programar el sistema de circuitos para implementar una radio definida por soporte lógico, y un módulo de verificación para determinar si la radio definida
20 por soporte lógico es capaz de comunicarse de acuerdo con un protocolo de comunicación inalámbrica especificado.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos:

la figura 1 es un diagrama de un entorno de sistema informático ilustrativo en el que se pueden implementar algunas formas de realización de la invención;
25 la figura 2 es un dispositivo informático ilustrativo que se puede usar de acuerdo con algunas formas de realización de la invención;
la figura 3 es un diagrama de flujo de un proceso ilustrativo para descubrir, de acuerdo con una forma de realización de la invención, si se soporta un protocolo inalámbrico especificado por el soporte lógico y el soporte físico de un dispositivo informático;
30 la figura 4 es un diagrama de flujo de un proceso ilustrativo para descubrir, en un servidor remoto, si se soporta un protocolo inalámbrico especificado por el soporte lógico y el soporte físico de un dispositivo informático, de acuerdo con una forma de realización de la invención;
la figura 5 es un diagrama de flujo de un proceso ilustrativo para generar señales de prueba de acuerdo con un protocolo inalámbrico especificado para determinar si el protocolo es soportado por el soporte lógico y el soporte
35 físico del dispositivo informático; y
la figura 6 es un dispositivo informático ilustrativo que se puede usar de acuerdo con algunas formas de realización de la invención.

Descripción detallada

40 Los solicitantes de la presente invención han apreciado que se ha limitado el alcance de las implementaciones convencionales de la radio definida por soporte lógico. En estas implementaciones, algunas funcionalidades se han pasado del soporte físico al soporte lógico, tales como la selección de la banda de frecuencia y del nivel de potencia, pero estos siguen dependiendo de un soporte físico específico para posibilitar la comunicación de radio y la conectividad.

45 Los solicitantes de la presente invención prevén que los sistemas de SDR evolucionen a tener una dependencia cada vez más reducida del soporte físico especializado. En opinión de los solicitantes de la presente invención, se usará un soporte físico genérico y ampliable para soportar muchos protocolos, posiblemente con unos protocolos ampliamente variables. El soporte físico genérico puede ser soportado por un sistema operativo (SO) que asumirá un papel mayor en el manejo de los datos que han sido recibidos o que se van a enviar. En lugar de las implementaciones simples y convencionales, el SO - u otro soporte lógico adecuado - puede manejar todas las
50 partes del protocolo inalámbrico, incluyendo la selección del ancho de banda, la separación de portadoras y el control de acceso a medios, cada uno de los cuales se analiza adicionalmente en lo sucesivo.

En algunas implementaciones convencionales de radio de soporte físico o SDR, por lo general se necesita un soporte físico nuevo para que un dispositivo informático soporte nuevos protocolos. En la SDR, no obstante, según lo prevén los solicitantes de la presente invención, una funcionalidad de dispositivo informático se puede ampliar, por
55 ejemplo, descargando un soporte lógico para implementar un protocolo inalámbrico seleccionado de un sitio web o, en otro ejemplo, instalando un soporte lógico que implementa un protocolo inalámbrico de un disco u otro soporte legible por ordenador adecuado. Se ha de apreciar que estos ejemplos son simplemente a modo de ejemplo, debido

a que cualquier procedimiento para copiar datos a un soporte legible por ordenador accesible por el dispositivo informático se puede usar para cargar un soporte lógico que define un protocolo inalámbrico en un ordenador. Una vez que un soporte lógico que implementa un protocolo inalámbrico se ha instalado en un dispositivo informático de usuario y es habilitado por un usuario, el SO del dispositivo informático puede trabajar con los controladores de SDR para configurar un soporte físico y un soporte lógico para enviar y recibir señales de acuerdo con el protocolo inalámbrico.

Los solicitantes de la presente invención han apreciado que, a medida que aumenta la dependencia de la SDR, se un usuario puede tener disponibles numerosas opciones potenciales para realizar una comunicación inalámbrica. Algunas de dichas opciones pueden ser soportadas por el ordenador del usuario, mientras que puede que otras no lo sean. Por lo tanto, los solicitantes de la presente invención han apreciado la conveniencia de proporcionar la capacidad de descubrir las capacidades de un ordenador de usuario para determinar su capacidad de soportar un protocolo inalámbrico particular.

A la vista lo anterior, una forma de realización de la presente invención está orientada a un procedimiento para descubrir las capacidades de un ordenador de usuario y determinar si se soporta un protocolo inalámbrico particular por dichas capacidades.

Los aspectos de la presente invención que se describen en el presente documento se pueden implementar en cualquiera de numerosas configuraciones de sistema informático y no se limitan a tipo particular alguno de configuración. La figura 1 ilustra un ejemplo de un sistema informático en el que se pueden implementar aspectos de la invención, aunque otros son posibles.

El sistema informático de la figura 1 incluye la red de comunicación **100**, el punto de acceso inalámbrico **102**, los dispositivos informáticos inalámbricos **104** - **112** y los dispositivos informáticos cableados **114** y **116**. La red de comunicación **100** puede ser cualquier medio o medios de comunicación adecuados para intercambiar datos entre dos o más ordenadores (por ejemplo, un servidor y un cliente), incluyendo Internet. Los dispositivos de cliente inalámbricos pueden ser cualquier dispositivo informático adecuado con capacidades de comunicación inalámbrica. Se muestran diversos dispositivos informáticos móviles a modo de ejemplo, incluyendo el ordenador portátil **106**, el asistente digital personal **108** y el teléfono inteligente **110**. Además, para una comunicación inalámbrica se pueden habilitar dispositivos habitualmente estacionarios, tales como el servidor **104** y el terminal informático **112**. Cada uno de estos dispositivos móviles y estacionarios se encuentra en un estado de, o es capaz de encontrarse en un estado de, comunicación inalámbrica con el punto de acceso inalámbrico **102** que está conectado a la red de comunicación **100**. Esta comunicación inalámbrica permite que los dispositivos informáticos intercambien datos entre sí, o a través de la red de comunicación **100**, con los dispositivos cableados **114** y **116**.

Tal como se ha mencionado en lo que antecede, las formas de realización de la invención descrita en el presente documento no se limitan a su puesta en práctica con el sistema ilustrativo que se muestra en la figura 1, y se pueden emplear en sistemas que emplean cualquier número de puntos de acceso inalámbrico y / o dispositivos informáticos. Además, a pesar de que la figura 1 muestra los dispositivos informáticos en comunicación inalámbrica con el punto de acceso inalámbrico **102**, se ha de apreciar que las formas de realización de la invención pueden operar en redes en las que los dispositivos informáticos se comunican entre si directamente y no a través de un punto de acceso. Asimismo, a pesar de que la figura 1 incluye la red de comunicación **100** con los dispositivos cableados **114** y **116**, las formas de realización de la invención se pueden usar en sistemas que no incluyan una red cableada.

La figura 2 muestra de forma esquemática un dispositivo informático **200** ilustrativo que se puede usar de acuerdo con una o más formas de realización de la invención. La figura 2 no tiene por objeto ser una descripción de componentes necesarios para que un dispositivo informático opere con algunas formas de realización de la invención, ni una ilustración exhaustiva. El dispositivo informático **200** comprende el soporte físico de radio de extremo frontal **202** para comunicarse de forma inalámbrica, por ejemplo, con el punto de acceso inalámbrico **102** o con otros dispositivos. El dispositivo **200** también comprende un adaptador de red **204** para comunicarse en una red informática usando otros procedimientos (posiblemente no inalámbricos), un adaptador de pantalla **206** para presentar información a un usuario del dispositivo, y un adaptador de entrada **208** para recibir comandos del usuario. El dispositivo **200** comprende adicionalmente los soportes legibles por ordenador **212** para almacenar datos que van a ser procesados y / o instrucciones que van a ser ejecutadas por un procesador **210**. El procesador **210** posibilita el procesamiento de datos y la ejecución de instrucciones. Los datos y las instrucciones se pueden almacenar en los soportes legibles por ordenador **212** y pueden, por ejemplo, posibilitar la comunicación entre los componentes del dispositivo informático **200**. Los datos y las instrucciones pueden comprender un sistema operativo **214** y unos controladores de radio definida por soporte lógico **216**. Los controladores de SDR **216** pueden comprender datos e instrucciones para llevar a cabo muchas funciones que, por lo general, se realizan en radios implementadas por soporte físico. Las funciones realizadas por los controladores **216** pueden complementar a las funciones del soporte físico de radio de extremo frontal **202**, de tal modo que todas las funciones deseadas pueden ser realizadas por la combinación de soporte físico y soporte lógico.

El soporte físico de radio de extremo frontal **202** puede ser cualquier soporte físico de radio adecuado que realice cualquier combinación de funciones. Estas funciones pueden incluir modulación (es decir, mezclar una señal de datos en una señal de transmisión de alta frecuencia), filtrado (es decir, analizar los datos de una señal recibida),

conversión de analógica a digital o de digital a analógica, generación de señal (es decir, transmitir los datos), etc. El extremo frontal **202** se puede implementar para realizar un mínimo de las funciones requeridas que es necesario realizar en el nivel de soporte físico, siendo implementadas las funciones restantes por medio de los controladores de SDR **216**. A pesar de que la presente función no se limita a su uso con los sistemas que deciden las responsabilidades del soporte físico y el soporte lógico en forma particular alguna. El extremo frontal **202** puede comprender una antena, un generador / descodificador de formas de onda de radiofrecuencia programable que abarca un espectro de radio amplio, una disposición de convertidores de analógico a digital rápidos, y / o módulos serializadores / módulos deserializadores para convertir los datos analógicos en bytes procesables por ordenador y viceversa. También se puede emplear un conjunto de filtros analógicos sintonizables para cumplir con máscaras de espectro impuestas. Estos componentes de soporte físico son simplemente a modo de ejemplo, debido a que la invención no se limita a su uso en sistemas que tengan soporte físico particular alguno.

Los controladores de SDR **216**, además de realizar funciones de radio, pueden transmitir instrucciones de control al sistema de circuito sintonizable del extremo frontal **202** para adaptar el soporte lógico del extremo frontal **202** de acuerdo con un protocolo inalámbrico particular. Como un ejemplo, un usuario puede haber seleccionado posibilitar una comunicación que tiene un ancho de banda de 83 MHz de acuerdo con la norma 802.11b del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE, *Institute of Electrical and Electronics Engineers*). Como un ejemplo adicional, el extremo frontal **202** puede tener un ancho de banda configurable con un intervalo de 200 KHz a 500 MHz. En este caso, los controladores de SDR **216** pueden enviar una señal de control (de cualquier forma adecuada) al generador de formas de onda del extremo frontal **202** para generar unas señales que tienen, entre otras características, un ancho de banda total de un sexto de la capacidad de extremo frontal (es decir, los 83 MHz establecidos por la norma 802.11b de IEEE). Se ha de apreciar que las formas de realización de la invención no se limitan a su uso con las SDR que tienen un ancho de banda configurable con el intervalo anteriormente deseado, ni a las SDR que configuran un soporte físico de acuerdo con cualquier técnica específica, debido a que las formas de realización de la invención se pueden usar con las SDR que sintonizan los componentes de soporte físico de cualquier forma adecuada.

Se ha de apreciar que una forma de realización de la invención está orientada a su uso con un dispositivo informático que tenga un conjunto de circuitos programable (por ejemplo, el soporte físico de extremo frontal **202** y los controladores de SDR **216**) que sea programable por medio de instrucciones de control para generar y / o recibir señales de acuerdo con un protocolo inalámbrico. De nuevo, este conjunto de circuitos programable puede adoptar cualquier forma adecuada e incluir cualquier colección de sistemas de circuitos directamente programables (por ejemplo, un procesador programable) y sistemas de circuitos que interactúen con sistemas de circuitos directamente programables para posibilitar una comunicación de acuerdo con un protocolo inalámbrico.

Se ha de apreciar que las formas de realización de la presente invención descrita en el presente documento no se limitan a su puesta en práctica con el tipo de dispositivo informático que se ilustra en la figura 2, y que las formas de realización de la invención se pueden poner en práctica con cualquier dispositivo informático adecuado. El extremo frontal **202** y los adaptadores **204 - 206** se pueden implementar como cualquier soporte físico, soporte lógico o combinación de los mismos que sea adecuado, y se pueden implementar como una unidad individual o múltiples unidades. De forma similar, los soportes legibles por ordenador **212** se pueden implementar como cualquier soporte o combinación de soportes para almacenar datos e instrucciones para su acceso por un dispositivo de procesamiento.

Tal como se ha analizado en lo que antecede, en una forma de realización de la invención, se proporciona una comprobación de capacidad para determinar las capacidades del dispositivo informático **200** (por ejemplo, el extremo frontal **202** y el sistema operativo **214**, incluyendo los controladores de SDR **216**) y la compatibilidad del dispositivo informático con un protocolo inalámbrico dado. Se ha de apreciar que esta determinación se puede realizar de cualquier forma adecuada. En el presente documento se describen unas técnicas de descubrimiento a modo de ejemplo, pero las formas de realización de la invención no se limitan a técnica particular alguna de implementación.

La figura 3 ilustra una técnica de descubrimiento implementada por una forma de realización de la invención para su uso con un sitio web del que se puede descargar un soporte lógico que implementa diversos protocolos inalámbricos. En el acto **300**, un usuario selecciona un soporte lógico que se va a descargar a partir del sitio web. En el acto **302**, un archivo que comprende los requisitos del protocolo se descarga al dispositivo informático. Este archivo puede comprender una información que describe los requisitos mínimos necesarios para determinar si el dispositivo informático soporta el protocolo. En el acto **304**, los requisitos se comparan con las capacidades del sistema operativo **214**. Las capacidades del SO se pueden detectar en el momento de la comparación o detectarse antes y almacenarse para su comparación posterior. Los requisitos a modo de ejemplo del SO se analizarán en lo sucesivo. En el acto **306**, la herramienta de comprobación de capacidad determina si el SO ha satisfecho los requisitos del protocolo. Si no es así, en el acto **308** se presenta un mensaje que informa al usuario de que el dispositivo no soporta el protocolo seleccionado, y la herramienta termina. En este momento, el usuario puede reiniciar el proceso en el acto **300** mediante la selección de otro protocolo a partir del sitio web.

Si en el acto **306** se determina que se satisfacen los requisitos de SO, el proceso avanza al acto **310** en el que los requisitos para el protocolo inalámbrico se comparan con las capacidades del extremo frontal **202**. Las capacidades

del extremo frontal se pueden detectar en el momento de la comparación o detectarse antes y almacenarse para su comparación posterior. Se puede usar cualquier técnica adecuada para detectar las capacidades del soporte físico. Por ejemplo, *Plug and Play* (enchufar y usar), que es un servicio popular y convencional para la interrogación de soporte lógico por parte de un sistema operativo para identificar el soporte físico y sus características, es una técnica a modo de ejemplo, a pesar de que la misma es simplemente a modo de ejemplo debido a que son posibles otras técnicas. Los vendedores de soporte físico pueden ser puestos al tanto de las capacidades por descubrir y pueden hacer interfaces para proporcionar información acerca de las capacidades del soporte físico de cualquier forma adecuada. Algunos requisitos a modo de ejemplo del soporte físico se analizarán en lo sucesivo.

En el acto **312**, el proceso determina si los requisitos del protocolo se satisficieron por el extremo frontal **202**. Si no es así, la herramienta avanza al acto **308**, en el que un mensaje se presenta al informar al usuario que el dispositivo no soportó el protocolo seleccionado, y la herramienta termina.

Si se satisfacen los requisitos, el proceso avanza al acto **314**, en el que el resto del soporte lógico que implementa el protocolo inalámbrico se descarga en el dispositivo informático. La información que comprende el resto del soporte lógico puede variar entre diferentes formas de realización de la invención y diferentes protocolos inalámbricos. En algunos ejemplos, la información puede incluir nombres de usuario, contraseñas y calidad de los ajustes de servicio. La información descargada no se limita a información específica alguna, sino que puede ser cualquier información que pueda usar el dispositivo al comunicarse de acuerdo con el protocolo inalámbrico.

En algunas formas de realización alternativas, en lugar de descargar una información adicional en el acto **314**, el proceso simplemente puede presentar un mensaje al usuario que confirma que el protocolo seleccionado es soportado por el sistema de usuario.

En la forma de realización de la figura 3, la comprobación de capacidad se inicia en respuesta a un protocolo particular que se selecciona para la instalación de un soporte o soportes que almacenan un soporte lógico que implementa uno o más protocolos inalámbricos. El proceso de comprobación de capacidad no está limitado a este respecto y puede detectar capacidades de sistema en respuesta a otros eventos. Por ejemplo, un usuario puede desear conocer si un protocolo se soporta sin seleccionar que se instale el mismo. En un ejemplo adicional, un usuario puede desear conocer cuál de una pluralidad de protocolos es soportado por el dispositivo informático.

Para la forma de realización en la que se inicia la comprobación de capacidad en respuesta a una solicitud de instalar un soporte lógico para permitir que una SDR se comunique de forma inalámbrica usando un protocolo, se puede implementar cualquier técnica adecuada para almacenar información para su acceso local y / o remoto. En otra forma de realización, los usuarios accederán a un sitio web para descargar, en sus dispositivos informáticos, un soporte lógico de habilitación de protocolo. Un sitio web a modo de ejemplo de la presente forma de realización es uno que comprende un almacén de datos que almacena no solo una lista de protocolos y soporte lógico de habilitación disponibles (por ejemplo, para alquilar o compra, o de forma gratuita), sino también usos comunes de los protocolos y las ubicaciones geográficas en las que se usan comúnmente los protocolos.

Como un ejemplo del uso de un sitio web que ofrece información de uso y de ubicación, un usuario en un país (por ejemplo, los Estados Unidos de Norteamérica) podría estar preparándose para un viaje de negocios a otro país (por ejemplo, China) y saber que sería ventajoso disponer de un acceso inalámbrico a Internet a través de un dispositivo informático mientras está viajando. El usuario puede acceder al sitio web usando el dispositivo informático y, a través de cualquier interfaz de usuario adecuada, indicar que estará viajando a través de China y desearía un acceso inalámbrico a Internet. El sitio web puede entonces devolver una lista de protocolos disponibles implementados en China. Los ejemplos de los protocolos posibles pueden incluir protocolos de red celular para el acceso de red de área extensa inalámbrica, y protocolos de red de área local inalámbrica populares que se usan en hoteles tales como aquellos en los que se va a alojar el usuario. El usuario puede entonces seleccionar un protocolo y buscar instalar un soporte lógico para configurar el dispositivo informático (usando una tecnología de SDR) para ser capaz de comunicarse de acuerdo con ese protocolo. Son posibles diversas formas de instalación. Por ejemplo, el usuario puede alquilar el uso del protocolo durante un cierto periodo - la longitud del viaje - o puede comprar un uso ilimitado del soporte lógico, o el sitio web puede ofrecer un soporte lógico para un uso ilimitado gratuito, en lugar de para su compra.

En respuesta a una selección, las técnicas que se describen en el presente documento se pueden ejecutar para ver si el dispositivo de capacidad es capaz de soportar el protocolo seleccionado. Tal proceso es útil para el usuario debido a que, si el dispositivo no es capaz, el usuario puede hallar por adelantado la necesidad de usar el protocolo (por ejemplo, antes de llegar a China e intentar acceder a Internet). Al tener una información de compatibilidad, los usuarios pueden planificar en consecuencia al, por ejemplo, hacerse con otro dispositivo que sea capaz de soportar el protocolo deseado.

Se ha de apreciar que el uso de un sitio web para descargar un soporte lógico para programar una SDR para soportar protocolos inalámbricos en la forma de realización de la figura 3 es simplemente una técnica a modo de ejemplo para instalar nuevas capacidades de protocolo inalámbrico en un dispositivo informático. Se puede implementar cualquier técnica adecuada. En una forma de realización, los usuarios pueden acceder a un soporte legible por ordenador tal como un Disco Compacto (CD, *Compact Disc*) o un Disco Versátil Digital (DVD, *Digital*

Versatile Disc) que tenga almacenados en el mismo unas instrucciones ejecutables por ordenador para guiar al usuario a través de un proceso de selección para acceder a un soporte lógico que implementa uno o más protocolos inalámbricos que también están almacenados en el disco. En una forma de realización alternativa, en lugar de seleccionar un soporte lógico que implementa un protocolo de una lista o base de datos, un soporte lógico que implementa un protocolo particular se puede proporcionar a un usuario en un soporte legible por ordenador, y se puede introducir directamente en la herramienta de comprobación de capacidad para confirmar que este es soportado por el dispositivo informático (por ejemplo, el extremo frontal y / o el SO del usuario).

Se ha de apreciar que la secuencia de actos en la forma de realización de la figura 3 es simplemente a modo de ejemplo, debido a que son posibles otras secuencias. Por ejemplo, en lugar de comprobar en primer lugar las capacidades de SO, se pueden comprobar en primer lugar las capacidades de extremo frontal. Son posibles otras alternativas. Por ejemplo, en una forma de realización, en lugar de descargar un archivo preliminar que solo bosqueja los requisitos del protocolo inalámbrico, el soporte lógico para configurar la SDR en el dispositivo para comunicarse de acuerdo con el protocolo se puede descargar en un acto alternativo **302**. Por lo tanto, puede que la presente forma de realización no ejecute un acto que se corresponda con el acto **314** de la forma de realización ilustrativa de la figura 3.

Se ha de apreciar que el aspecto de comprobación de capacidad de la invención no se limita a ejecutarse en el dispositivo informático de usuario que se está comprobando. Se puede implementar cualquier técnica adecuada para comparar requisitos de protocolo con capacidades de un dispositivo de cliente. En una forma de realización, se puede ejecutar una herramienta de comprobación de capacidad en un servidor web que comprende un sitio web tal como el que se ha descrito en lo que antecede. Por ejemplo, las capacidades de SO y de extremo frontal de un dispositivo informático se pueden cargar en el servidor para una comparación remota en lugar de descargar un archivo para una comparación local.

La figura 4 ilustra un proceso para realizar una comparación remota de capacidades de sistema y requisitos de protocolo de acuerdo con una forma de realización de la invención. En el acto **400**, un usuario accede a un sitio web de SDR (por ejemplo, uno del tipo que se ha descrito en lo que antecede). En el acto **402**, las capacidades del sistema informático (por ejemplo, el SO y el extremo frontal) se transmiten al servidor para su comparación. Esto se puede realizar de cualquier forma adecuada. Como un ejemplo, el usuario puede cargar un archivo (u archivos) que comprenden datos recopilados por el ordenador (por ejemplo, por el sistema operativo) con respecto a las capacidades del SO y / o el extremo frontal, o el sitio web puede ejecutar un programa informático en el dispositivo informático para enviar tal archivo (o archivos) al servidor. En una forma de realización, el programa informático ejecutado por el sitio web en el dispositivo informático recopila la información que comprende el archivo o archivos al preguntar al SO **214** y al extremo frontal **202** antes de enviar los archivos al servidor. En una forma de realización alternativa, un dispositivo informático puede transmitir al servidor un archivo que comprende las capacidades de otro dispositivo informático, para determinar la compatibilidad del otro dispositivo informático con protocolos inalámbricos.

En el acto **404**, los requisitos de un protocolo se comparan con las capacidades del sistema operativo de usuario. En el acto **406**, el proceso determina si se satisfacen los requisitos de protocolo. En el acto **408**, si no se satisfacen los requisitos, se determina que no se soporta el protocolo. De forma similar al proceso que se ilustra en la figura 3, el acto **408** puede incluir presentar un mensaje al usuario que indica que no se soporta el protocolo. Si el proceso determina que el protocolo es soportado por el sistema operativo, no obstante, este avanza al acto **410** en el que los requisitos de protocolo se comparan con las capacidades del soporte físico de extremo frontal. En el acto **412**, el proceso determina si se satisfacen los requisitos por parte del extremo frontal y, si no es así, avanza al acto **408** en el que se puede presentar un mensaje al usuario que indica que no es soportado el protocolo, tal como se ha descrito en lo que antecede. Si, en el acto **410**, se determina que se satisfacen los requisitos por parte del extremo frontal, el proceso avanza al acto **414** en el que el protocolo se identifica como soportado. El acto **414** puede comprender un mensaje para el usuario que indica que se soporta el protocolo, puede comprender descargar en el dispositivo informático del usuario el soporte lógico para programar la SDR en el ordenador para soportar el protocolo inalámbrico, y cualquier otra identificación adecuada.

El proceso a modo de ejemplo que se ilustra en la figura 4 se puede usar junto con cualquier técnica adecuada para seleccionar un protocolo inalámbrico, y no está limitado a este respecto. De forma similar al proceso de la figura 3, el proceso de la figura 4 puede ser iniciado por un usuario que selecciona un protocolo a partir del sitio web, los requisitos del cual se comparan entonces en el servidor con el archivo o archivos de capacidades cargados. En una forma de realización alternativa, una vez que se han cargado las capacidades del dispositivo informático, el servidor puede ejecutar un proceso de selección por medio del cual cada protocolo en la base de datos de servidor de protocolos se puede comparar con el archivo de capacidades para determinar cuál de los protocolos disponibles es soportado por el dispositivo informático (por ejemplo, añadiendo protocolos a una lista blanca de protocolos soportados o a una lista negra de protocolos no soportados). El usuario puede entonces examinar la información en busca del protocolo o protocolos deseados y descargar el soporte lógico para posibilitar una comunicación de acuerdo con cualquier protocolo soportado. En una forma de realización, los protocolos disponibles se pueden recortar adicionalmente por el uso y / o la ubicación que se prevén para el protocolo de una forma muy similar a la que se ha descrito en lo que antecede.

Se ha de apreciar que el uso de un sitio web y un servidor web en la forma de realización que se ilustra en la figura 4

es simplemente a modo de ejemplo y que se puede usar cualquier técnica para intercambiar información entre un cliente y un servidor. Puede que una forma de realización alternativa no use en absoluto un sitio web o un servidor web, sino que más bien el usuario ha de ejecutar un soporte lógico de forma local, en el dispositivo informático, para realizar funciones del sitio web que se ha descrito en lo que antecede. Este soporte lógico puede transmitir las capacidades de sistema a un servidor a través de cualquier técnica adecuada (por ejemplo, diferentes del uso de un navegador y un servidor web), que puede ejecutar la comparación que se ha descrito en lo que antecede y transmitir de vuelta al dispositivo informático la información que identifica los protocolos soportados para que el usuario seleccione un soporte lógico que implementa un protocolo (o protocolos) que se van a recuperar.

Además, se ha de apreciar que la secuencia de actos de la forma de realización que se ilustra en la figura 4 es simplemente a modo de ejemplo, debido a que son posibles otras secuencias. Por ejemplo, en lugar de que se comprueben en primer lugar las capacidades de SO, se podrían comprobar en primer lugar las capacidades de extremo frontal. Asimismo, en algunas formas de realización de la invención, solo el SO o el soporte físico de extremo frontal (u otros componentes), y no todos los componentes, son comprobados por el proceso para determinar la compatibilidad.

El proceso a modo de ejemplo de las figuras 3 y 4 se puede implementar de cualquier forma adecuada. Por ejemplo, las formas de realización de la invención que intercambian datos entre un dispositivo informático de cliente y un servidor no se limitan a técnica específica alguna para realizar ese intercambio de datos. En una forma de realización a modo de ejemplo, la transferencia de datos se lleva a cabo usando el lenguaje de marcado extensible (XML, *Extensible Markup Language*). Usando sistema de etiquetas de XML, los datos pueden encerrarse con etiquetas que indican qué datos están almacenados en su interior, para permitir que el receptor procese qué datos se van a recibir y para que determine cómo procesar adicionalmente los mismos. De esta forma, los requisitos de protocolo, en una forma de realización, se pueden codificar en un archivo de XML para su transferencia entre el dispositivo informático de cliente y el servidor. De acuerdo con una forma de realización, cualquier información restante que pueda ser necesaria para que el soporte lógico configure el dispositivo para implementar un protocolo solicitado tal como se ha analizado con respecto al acto 314 de la figura 3 también se puede codificar en un archivo de XML. Cada uno de los requisitos de protocolo y las capacidades de sistema se pueden intercambiar en múltiples archivos en lugar de en un archivo. La forma de realización que emplea múltiples archivos no se limita a división particular alguna, sino que una división a modo de ejemplo es una división entre los requisitos / capacidades del soporte lógico frente al soporte físico.

La invención no se limita a su uso con los sistemas de SDR que empleen cualquier división específica de funciones entre el soporte lógico (por ejemplo, el sistema operativo 214 y los controladores de SDR 216) y el soporte físico de extremo frontal 202. Tal como se ha descrito en lo que antecede, el extremo frontal puede realizar un mínimo de funciones de radio y el grueso de las funciones se puede realizar en soporte lógico, pero las formas de realización de la invención que no se limitan a comprobar las capacidades de los sistemas que emplean esa división a modo de ejemplo.

En una forma de realización la invención, se puede comprobar la capacidad de cualquiera de los parámetros del sistema informático necesarios para conectarse a y comunicarse con otro dispositivo de acuerdo con un protocolo particular. Se ha de apreciar que la invención no se limita a comprobar conjunto o subconjunto particular alguno de parámetros de protocolo. Como un ejemplo, en una forma de realización, la herramienta de comprobación de capacidad puede realizar una comprobación para determinar las características mínimas, máximas, y de otro tipo, deseables que sean soportadas en una o más de (incluyendo cualquier combinación de) estas áreas ilustrativas a modo de ejemplo:

- Ancho de banda total
- Granularidad de la separación de portadoras
- Límite de frecuencia
- Granularidad de la frecuencia central
- Granularidad de las señales generadas
- Tasa de muestreo
- Bits por muestra
- Potencia irradiada isotrópica eficaz (EIRP, *Effective Isotropic Radiated Power*)
- Codificación de control de errores
- Granularidad del filtrado
- Tipo de filtrado (por ejemplo, filtrado analógico, filtrado digital)
- Capacidades de cifrado / descifrado (por ejemplo, longitud de clave capaz)
- Control de acceso a medios (MAC, *Medium Access Control*)

En una forma de realización, el proceso puede comprobar la totalidad de estas capacidades, pero puede que no sea necesario en todos los casos comprobar la totalidad de estas capacidades, y algunas formas de realización alternativas pueden realizar cualquier combinación de las mismas. No obstante, se ha de apreciar que esta lista es simplemente a modo de ejemplo, y algunas formas de realización de la invención pueden comprobar otras capacidades. Otras capacidades a modo de ejemplo que se pueden comprobar incluyen un soporte genérico para la SDR por parte del sistema operativo (es decir, si se encuentran disponibles unidades o soporte físico); si un

protocolo particular se encuentra en una lista blanca (o en una lista negra), que sea mantenida por el sistema operativo, de protocolos específicamente soportados (o no soportados) por la versión del sistema operativo que esté instalado en el dispositivo informático (es decir, si un fabricante de SO ha deshabilitado en concreto ciertos protocolos para usuarios que no han descargado un cierto parche o actualización para el SO); o si el soporte lógico para implementar un protocolo seleccionado ya está instalado en el dispositivo informático. También se ha de apreciar que cada uno de estos parámetros puede involucrar examinar las capacidades del SO **214**, el extremo frontal **202** o ambos. Por ejemplo, en una forma de realización de la invención, el SO se puede someter a prueba para determinar la funcionalidad de MAC y el extremo frontal se puede someter a prueba para determinar los niveles de EIRT. Se pueden someter a prueba ambos, no obstante, para determinar los niveles de frecuencia máximos y mínimos. Por ejemplo, se puede implementar una cierta SDR en la que el SO modula la señal a la frecuencia deseada y la pasa al extremo frontal para que se transmita. En una implementación de este tipo, el SO ha de ser capaz de modular a una frecuencia dada y el extremo frontal ha de ser capaz de generar la frecuencia dada.

En una forma de realización, cuando se comprueban las capacidades de un dispositivo informático, el soporte lógico que implementa un protocolo puede dictar los parámetros que se van a comprobar, los cuales pueden ser menos de lo que es capaz de comprobar el sistema - y el proceso solo puede comprobar estos parámetros para determinar la compatibilidad. Como un ejemplo, el usuario puede seleccionar descargar un soporte lógico para implementar la norma inalámbrica 802.11b de IEEE, y la comprobación de capacidad puede recibir los elementos de la tabla I como las capacidades requeridas para implementar la norma 802.11d.

Tabla 1. Requisitos recibidos de la norma 802.11d de IEEE

Ancho de banda total	83 MHz
Frecuencia inferior	2,4 GHz
Frecuencia superior	2,483 GHz
Tasa A / D	30 Msps
Bits por muestra	3
EIRP	23 dBm

En una forma de realización, solo se comprobarán las capacidades dictadas por los requisitos recibidos y que se muestran en la tabla I, incluso si el sistema tiene la capacidad de comprobar otras capacidades (y comprueba otras capacidades cuando comprueba otros protocolos). En respuesta, se puede examinar el dispositivo informático (por ejemplo, el SO y el extremo frontal) y (en una configuración a modo de ejemplo) se pueden detectar las capacidades que se muestran en la tabla II.

Tabla II. Capacidades de un dispositivo informático a modo de ejemplo

Ancho de banda total	500 MHz
Frecuencia inferior	1,8 GHz
Frecuencia superior	5,9 GHz
Tasa A / D	1 Gsps
Bits por muestra	3
EIRP	43 dBm

Tal como se puede observar al comparar los valores en las tablas, todos los requisitos de la tabla I son satisfechos por las capacidades de la tabla II. Por lo tanto, se determinará que el dispositivo informático a modo de ejemplo será capaz de soportar la norma 802.11b de IEEE de acuerdo con los requisitos recibidos.

En una forma de realización de la invención, puede que las funciones opcionales de un protocolo (por ejemplo, la norma 802.11b) no se comprueben para determinar si son soportadas por el dispositivo informático (por ejemplo, cifrado). Como alternativa, también se pueden considerar funciones opcionales en la determinación de la compatibilidad. Como una opción adicional, el proceso puede proporcionar un informe al usuario acerca de si se soportan los requisitos mínimos y una lista de funciones opcionales que son, o no, soportadas por el dispositivo informático.

Se ha de apreciar que la invención no se limita a comparar los valores contenidos dentro de las tablas o listas, ni a comparar requisitos y capacidades de cualquier otra forma. Tal como se ha analizado en lo que antecede, se puede implementar cualquier procedimiento adecuado para determinar si se satisfacen los requisitos por parte del dispositivo informático.

En una forma de realización alternativa, la capacidad de un dispositivo informático se determinó al no evaluar una lista de una o más capacidades requeridas, pero al probar el dispositivo informático para determinar sus capacidades. La figura 5 es un proceso a modo de ejemplo para implementar la presente forma de realización.

En el acto **500**, el usuario selecciona un protocolo para el cual se va descargar de un sitio web un soporte lógico de habilitación. Al igual que con las formas de realización que se han descrito en lo que antecede, esto se puede realizar de cualquier forma adecuada, y el uso de un sitio web es simplemente a modo de ejemplo. En el acto **502**, el dispositivo informático descarga a partir del sitio web el soporte lógico para implementar el protocolo seleccionado, e instala el mismo (por ejemplo, para su uso con el SO **214** y los controladores de SDR **216**). En el acto **504**, el proceso de comprobación de capacidad comienza determinando un soporte para el protocolo al intentar generar una señal de prueba de acuerdo con el protocolo (por ejemplo, dentro de la banda de frecuencia especificada). Se puede usar cualquier tipo adecuado de señal de prueba. En una forma de realización, la señal de prueba se puede generar con potencia baja (por ejemplo, por debajo de un umbral de ruido especificado) debido a que puede que la prueba no involucre la detección de la señal. A este respecto, la prueba puede involucrar que el soporte lógico intente transmitir una señal que satisface el protocolo (por ejemplo, dentro del intervalo de frecuencia) y realizar una comprobación para ver si el sistema es capaz de satisfacer esa solicitud o si cualquiera de los componentes devuelve un error que indique que el mismo no es capaz. En otra forma de realización, la herramienta de comprobación de capacidad puede generar una señal completa e intentar conectarse con otro dispositivo (por ejemplo, el punto de acceso inalámbrico **102**).

En el acto **506**, la herramienta de comprobación de capacidad determina si la prueba tuvo éxito. Esta determinación puede depender del tipo de prueba que se realice. Por ejemplo, esta determinación puede comprender realizar comprobaciones en busca de señales de error a partir del soporte físico o el soporte lógico, o puede comprender realizar una comprobación para ver si se ha establecido una comunicación con otro dispositivo.

Dependiendo de la determinación del acto **506**, la herramienta de comprobación de capacidad puede presentar, en el acto **508**, un mensaje que indica que no se soporta el protocolo, o puede habilitar el protocolo para una comunicación en el dispositivo informático en el acto **510**. En una forma de realización, una determinación de una prueba con éxito también puede dar como resultado que se presente al usuario un mensaje que indica una prueba con éxito.

Se pueden implementar otras técnicas adecuadas para probar un dispositivo informático para detectar si este es capaz de soportar un protocolo. Por ejemplo, el dispositivo informático puede tener el soporte lógico cargado en el mismo y se puede realizar una prueba para ver si el mismo puede recibir señales enviadas de acuerdo con el protocolo. Una comprobación de capacidad puede entonces aguardar códigos de error a partir de los componentes del dispositivo, al igual que en lo que antecede, o puede aguardar la detección de una señal de control / baliza o señales de datos a partir del punto de acceso inalámbrico **102** u otro dispositivo informático.

Se ha de apreciar que se pueden generar múltiples señales de prueba en lugar de una señal de prueba individual. En una forma de realización, se puede generar una señal de prueba diferente para cada parámetro que tenga un valor mínimo o máximo que sea requerido por el protocolo inalámbrico. En la presente forma de realización, se puede generar una señal de prueba para cada uno de los requisitos de potencia, los requisitos de ancho de banda, los requisitos de tasa de datos, los requisitos de frecuencia, y así sucesivamente. En otra forma de realización, la herramienta de comprobación de capacidad puede generar un intervalo de señales para cada requisito. Por ejemplo, si un protocolo requiere que la frecuencia de soporte de dispositivo informático esté entre 1,0 GHz y 3,0 GHz, la herramienta de comprobación de capacidad puede generar señales entre un valor de o por debajo de 1,0 GHz y un valor de o por encima de 3,0 GHz. De esta forma, la herramienta de comprobación de capacidad puede recopilar más información acerca de las capacidades del dispositivo informático que si el mismo simplemente soportara los valores extremos del protocolo. De acuerdo con algunas formas de realización de la invención, si falla una señal de prueba particular, la herramienta de comprobación de capacidad puede determinar que el dispositivo informático no puede soportar el protocolo, o puede determinar que puede que el protocolo no operar a un nivel particular en el dispositivo.

Se ha de apreciar que algunos protocolos pueden tener no solo unos requisitos mínimos sino también unos "requisitos recomendados". Usando el ejemplo anterior, un protocolo puede especificar unas frecuencias de comunicación entre 1,0 GHz y 3,0 GHz para un rendimiento máximo, pero también pueden especificar que el protocolo puede operar - por ejemplo, a una tasa reducida - a unas frecuencias entre 1,5 GHz y un 2,5 GHz. En una forma de realización de la invención, los actos **314**, **414** y **510** de las figura 3, 4 y 5, respectivamente, pueden comprender presentar al usuario unos mensajes que indican que el protocolo seleccionado se puede ejecutar en el dispositivo informático, pero no a ciertos niveles de rendimiento.

Los solicitantes de la presente invención también han apreciado que seleccionar un protocolo particular puede involucrar más que la mera determinación de si un dispositivo satisface los requisitos mínimos y los requisitos recomendados de un protocolo. Por ejemplo, una consideración puede ser el uso previsto del protocolo. Usos diferentes para redes de comunicación tienen demandas ampliamente diferentes en dichas redes. Por ejemplo, un protocolo puede requerir un ancho de banda mínimo o recomendado de 83 MHz para una ejecución en condiciones normales (por ejemplo, intercambiar mensajes simples basados en texto entre el dispositivo y un servidor web) en un dispositivo informático, pero puede requerir un ancho de banda de 100 MHz para ejecutarse de forma eficaz cuando se transfieren grandes cantidades de datos sujetos a limitaciones temporales (por ejemplo, la transmisión por secuencias de audio o de vídeo). En una forma de realización de la invención, a un usuario se le puede solicitar una información adicional (por ejemplo, los usos previstos) o se le puede presentar una información adicional (por

ejemplo, los usos recomendados dadas las capacidades del dispositivo informático) para proporcionar al usuario más información que si se soporta un protocolo, pero también si el mismo es adecuado para su uso en el dispositivo informático para el fin previsto del usuario.

La figura 6 ilustra de forma esquemática un dispositivo informático **600** a modo de ejemplo que se puede usar de acuerdo con algunas formas de realización de la invención. El dispositivo informático **600** comprende un conjunto de circuitos programable **602**, unos soportes legibles por ordenador **604** y un módulo de verificación **606**. El conjunto de circuitos programable **602** puede ser programable por medio de instrucciones de control para generar y / o recibir señales de acuerdo con un protocolo inalámbrico. Este conjunto de circuitos programable puede adoptar cualquier forma adecuada, ejemplos de los cuales se han descrito en lo que antecede (por ejemplo, el soporte físico de extremo frontal **202** y los controladores de SDR **216**) e incluye cualquier colección de sistemas de circuitos directamente programables (por ejemplo, un procesador programable) y sistemas de circuito que interactúen con un sistema de circuito directamente programable para posibilitar una comunicación de acuerdo con un protocolo inalámbrico. Los soportes legibles por ordenador **604** pueden comprender uno o más soportes de almacenamiento de cualquier tipo, y pueden almacenar datos que comprenden instrucciones para implementar y / o configurar una radio definida por soporte lógico. Por ejemplo, los soportes legibles por ordenador **604** pueden almacenar instrucciones de control para programar el conjunto de circuitos programable **602**.

El módulo de verificación **606** puede determinar si una radio definida por soporte lógico (por ejemplo, implementada por componentes que comprenden el extremo frontal **202**, el SO **214** y los controladores de SDR **216** o cualquier otra forma adecuada) es capaz de comunicarse de acuerdo con un protocolo inalámbrico específico. Esta determinación se puede realizar usando cualquiera de las técnicas a modo de ejemplo que se han analizado en lo que antecede junto con las figuras 3, 4 y 5 - o usando cualquier otra técnica - debido a que las formas de realización de la invención pueden realizar esta determinación de cualquier forma adecuada. También se ha de apreciar que, a pesar de que la figura 6 ilustra el módulo de verificación **606** como separado de los soportes legibles por ordenador **604** y el conjunto de circuitos programable **602**, el módulo de verificación **606** se puede implementar de cualquier forma adecuada, incluyendo el uso de soporte lógico (codificado, por ejemplo, en soportes legibles por ordenador **604**), soporte físico (incluyendo, por ejemplo, partes o la totalidad del conjunto de circuitos programable **602**), o cualquier combinación de los mismos.

Las formas de realización que se han descrito en lo que antecede de la presente invención se pueden implementar de cualquiera de numerosas formas. Por ejemplo, las formas de realización se pueden implementar usando soporte físico, soporte lógico, o una combinación de los mismos. Cuando se implementa en soporte lógico, el código de soporte lógico se puede ejecutar en cualquier procesador o colección de procesadores adecuado, ya se proporcionen en un ordenador individual o se distribuyan entre múltiples ordenadores.

Además, se ha de apreciar que un ordenador o terminal se puede materializar de cualquiera de un número de formas, tales como un ordenador montado en un bastidor, un ordenador de escritorio, un ordenador portátil o un ordenador de tipo tableta. Adicionalmente, un ordenador o terminal se puede integrar en un dispositivo generalmente no considerado como un ordenador pero con unas capacidades de procesamiento adecuadas, incluyendo un asistente digital personal (PDA, *Personal Digital Assistant*), un teléfono inteligente, o cualquier otro dispositivo electrónico portátil o fijo adecuado.

Asimismo, un ordenador puede tener uno o más dispositivos de entrada y de salida. Estos dispositivos se pueden usar, entre otras cosas, para presentar una interfaz de usuario. Los ejemplos de los dispositivos de salida que se pueden usar para proporcionar una interfaz de usuario incluyen impresoras o pantallas de representación para la presentación visual de la salida y altavoces u otros dispositivos de generación de sonidos para la presentación audible de la salida. Los ejemplos de los dispositivos de entrada que se pueden usar para una interfaz de usuario incluyen teclados, dispositivos apuntadores, tales como ratones, almohadillas táctiles y mesas de digitalización. Como otro ejemplo, un ordenador puede recibir una información de entrada a través de reconocimiento del habla o en otros formatos audibles.

Tales ordenadores se pueden interconectar a través de una o más redes de cualquier forma adecuada, incluyendo como una red de área local o una red de área extensa, tal como una red empresarial o Internet. Tales redes se pueden basar en cualquier tecnología adecuada y pueden operar de acuerdo con cualquier protocolo adecuado y pueden incluir redes inalámbricas, redes cableadas o redes de fibra óptica.

Asimismo, los diversos procedimientos o procesos que se bosquejan en el presente documento se pueden codificar como un soporte lógico que es ejecutado en uno o más procesadores que emplean una cualquiera de una diversidad de plataformas o sistemas operativos. Adicionalmente, tal soporte lógico se puede escribir usando cualquiera de un número de lenguajes de programación adecuados y / o programación convencional o herramientas de secuencias de comandos, y también se puede recopilar como un código de lenguaje máquina ejecutable o un código intermedio que se ejecuta en un marco de trabajo o máquina virtual.

A este respecto, la invención se puede materializar como un soporte legible por ordenador (o múltiples soportes legibles por ordenador) (por ejemplo, una memoria informática, uno o más discos flexibles, discos compactos, discos ópticos, cintas magnéticas, memorias flash, configuraciones de circuitos en disposiciones de puertas programables

en campo u otros dispositivos semiconductores, etc.) que está codificado con uno o más programas que, cuando se ejecutan en uno o más ordenadores u otros procesadores, realizan procedimientos que implementan las diversas formas de realización de la invención que se ha analizado en lo que antecede. El soporte o soportes legibles por ordenador pueden ser transportables, de tal modo que el programa o programas almacenados en los mismos se puedan cargar en uno o más ordenadores, u otros procesadores, diferentes, para implementar diversos aspectos de la presente invención tal como se ha analizado en lo que antecede.

Los términos “programa” o “soporte lógico” se usan en el presente documento en un sentido genérico para hacer referencia a cualquier tipo de código informático o conjunto de instrucciones ejecutables por ordenador que se pueda emplear para programar un ordenador u otro procesador para implementar diversos aspectos de la presente invención tal como se ha analizado en lo que antecede. Adicionalmente, se ha de apreciar que, de acuerdo con un aspecto de la presente forma de realización, no es necesario que uno o más programas informáticos que, cuando se ejecutan, realizan procedimientos de la presente invención, residan en un ordenador o procesador individual, sino que se pueden distribuir de una forma modular entre un número de ordenadores o procesadores diferentes para implementar diversos aspectos de la presente invención.

Las instrucciones ejecutables por ordenador se pueden encontrar en muchas formas, tales como módulos de programa, ejecutados por uno o más ordenadores u otros dispositivos. En general, los módulos de programa incluyen rutinas, programas, objetos, componentes, estructuras de datos, etc., que realizan tareas particulares o que implementan tipos de datos abstractos particulares. Por lo general, la funcionalidad de los módulos de programa se puede combinar o distribuir según se desee en diversas formas de realización.

Diversos aspectos de la presente invención se pueden usar solos, en combinación o en una diversidad de disposiciones que no se han analizado específicamente en las formas de realización que se han descrito en lo que antecede y, por lo tanto, no se limita en su aplicación a los detalles y la disposición de componentes que se han expuesto en la descripción anterior o que se ilustran en los dibujos. Por ejemplo, los aspectos que se describen en una forma de realización se pueden combinar de cualquier forma con los aspectos que se describen en otras formas de realización.

El uso de términos ordinales tales como “primero”, “segundo”, “tercero”, etc., en las reivindicaciones para modificar un elemento de reivindicación no hace, por sí mismo, connotación a prioridad, preferencia u orden alguno de un elemento de reivindicación frente a otro o el orden temporal en el que se realizan los actos de un procedimiento sino que se usan simplemente como etiquetas para distinguir un elemento de reivindicación que tiene cierto nombre de otro elemento que tiene el mismo nombre (salvo por el uso del término ordinal) para distinguir los elementos de reivindicación.

Asimismo, las frases y la terminología que se usan en el presente documento son para fines de descripción y no se han de considerar como limitantes. El uso en el presente documento de “incluyendo / que incluye”, “comprendiendo / que comprende” o “teniendo / que tiene”, “conteniendo / que contiene”, “involucrando / que involucra” y variaciones de los mismos, tiene por objeto abarcar los elementos que se enumeran posteriormente, y equivalentes de los mismos, así como elementos adicionales.

Habiendo descrito varios aspectos de al menos una forma de realización de la presente invención, se ha de apreciar que a los expertos en la materia se les ocurrirán inmediatamente varias alteraciones, modificaciones y mejoras. Tales alteraciones, modificaciones y mejoras tienen por objeto ser parte de la presente divulgación, y tienen por objeto encontrarse dentro del ámbito de la invención. En consecuencia, la descripción anterior y los dibujos son solo a modo de ejemplo.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento que comprende las etapas de:

A) obtener (302), por un dispositivo informático (200), una primera información que comprende requisitos para una comunicación de dispositivo de acuerdo con un protocolo de comunicación inalámbrica;

B) obtener (402), en el dispositivo informático (200), una segunda información acerca de al menos una capacidad del dispositivo informático (200), en el que el dispositivo informático comprende componentes de soporte físico, siendo la segunda información suficiente para determinar si el dispositivo informático está adaptado para implementar una radio definida por soporte lógico para comunicarse de acuerdo con el protocolo de comunicación inalámbrica y comprendiendo la segunda información al menos una capacidad de los componentes de soporte físico (202); y

C) determinar (306, 312; 406, 412), basándose en la primera y la segunda información, si el dispositivo informático (200) está adaptado para implementar una radio definida por soporte lógico para comunicarse de acuerdo con el protocolo de comunicación inalámbrica.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el dispositivo informático comprende componentes de soporte lógico;

en el que la segunda información comprende al menos una capacidad de los componentes de soporte lógico (216); y en el que la etapa C) comprende comparar la primera y la segunda información para determinar si la al menos una capacidad del dispositivo informático (200) se encuentra dentro de un intervalo determinado por los requisitos para una comunicación de dispositivo.

3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que la al menos una capacidad comprende al menos una capacidad seleccionada de entre el grupo que consiste en ancho de banda total, granularidad de la separación de portadoras, intervalo de modulación, soporte para codificación de control de errores, granularidad del filtrado, tipo de filtrado, soporte para cifrado y / o descifrado y soporte para control de acceso a medios.

4. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que la al menos una capacidad comprende ancho de banda total, granularidad de la separación de portadoras, intervalo de modulación, soporte para codificación de control de errores, granularidad del filtrado, tipo de filtrado, soporte para descifrado y / o descifrado y soporte para control de acceso a medios.

5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la etapa B) comprende al menos intentar implementar una radio definida por soporte lógico que comunica al menos una señal que cumple con al menos un requisito del protocolo de comunicación inalámbrica, y en el que la segunda información comprende un mensaje que indica si cualquier mensaje de error es generado por los componentes del dispositivo informático (200) en respuesta.

6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que la etapa B) comprende al menos intentar transmitir la al menos una señal de tal modo que las características de la señal están por debajo de umbrales predeterminados.

7. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que la etapa B) comprende una etapa de al menos intentar recibir al menos una señal transmitida de acuerdo con el protocolo de comunicación inalámbrica, y en el que la segunda información comprende un mensaje que indica si se recibió la al menos una señal.

8. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la primera información comprende información que describe una característica del protocolo de comunicación inalámbrica y un nivel deseado de calidad de servicio para la característica; y

en el que el procedimiento comprende adicionalmente una etapa de determinar, basándose en la primera y la segunda información, si la radio definida por soporte lógico es capaz de realizar la característica al nivel deseado de calidad de servicio.

9. Un sistema informático que comprende:

un conjunto de circuitos programable (602);

soporte lógico codificado en al menos un soporte legible por ordenador (604) adaptado para programar el conjunto de circuitos programable para implementar una radio definida por soporte lógico; y un módulo de verificación (606) adaptado para realizar el procedimiento de las reivindicaciones 1 a 8.

10. Al menos un soporte legible por ordenador codificado con instrucciones para su ejecución en un ordenador, en el que las instrucciones, cuando se ejecutan, realizan un procedimiento que comprende las etapas de:

A) obtener (302), por un dispositivo informático (200), una primera información que comprende requisitos para una comunicación de dispositivo de acuerdo con un protocolo de comunicación inalámbrica;

B) obtener (402), en el dispositivo informático (200), una segunda información acerca de al menos una capacidad del dispositivo informático (200), en el que el dispositivo informático comprende componentes de soporte físico, siendo la segunda información suficiente para determinar si el dispositivo informático (200) está adaptado para implementar una radio definida por soporte lógico para comunicarse de acuerdo con el protocolo de

comunicación inalámbrica y comprendiendo la segunda información al menos una capacidad de los componentes de soporte físico (202); y

- 5 C) determinar (306, 312; 406, 412), basándose en la primera y la segunda información, si el dispositivo informático está adaptado para implementar una radio definida por soporte lógico para comunicarse de acuerdo con el protocolo de comunicación inalámbrica.

11. El soporte legible por ordenador de la reivindicación 10, que está adicionalmente codificado con instrucciones que, cuando se ejecutan, realizan el procedimiento de las reivindicaciones 2 a 8.

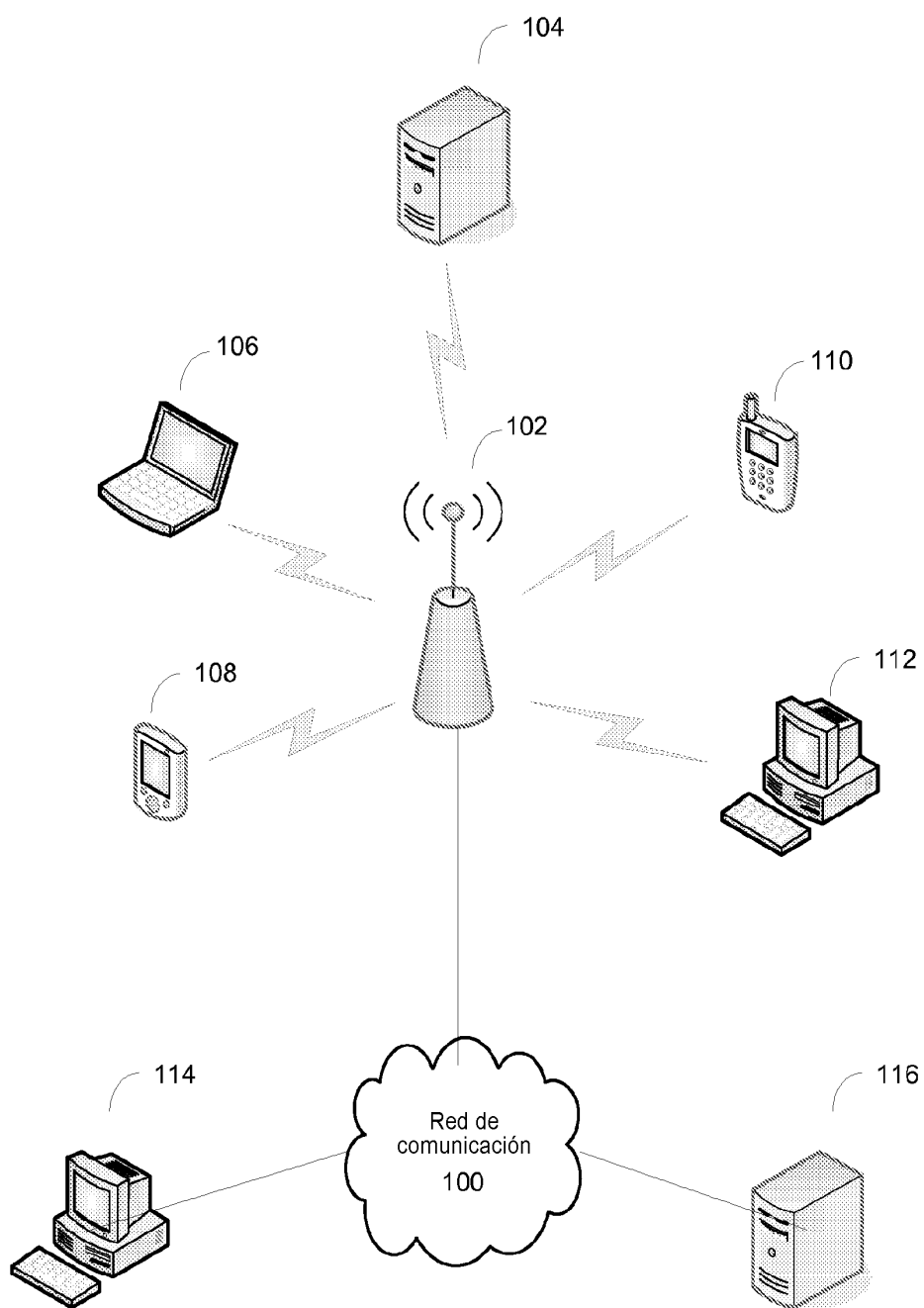


FIG. 1

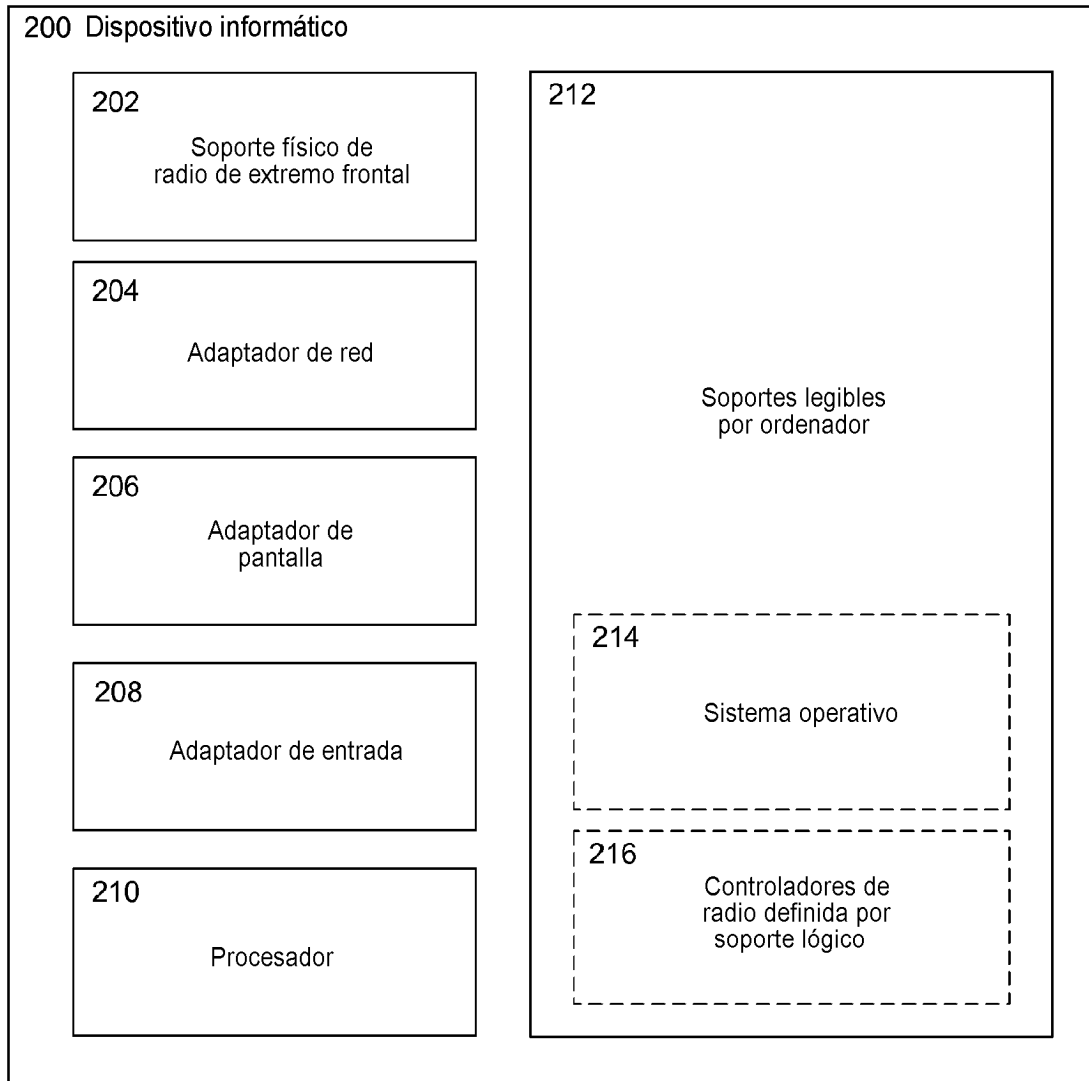
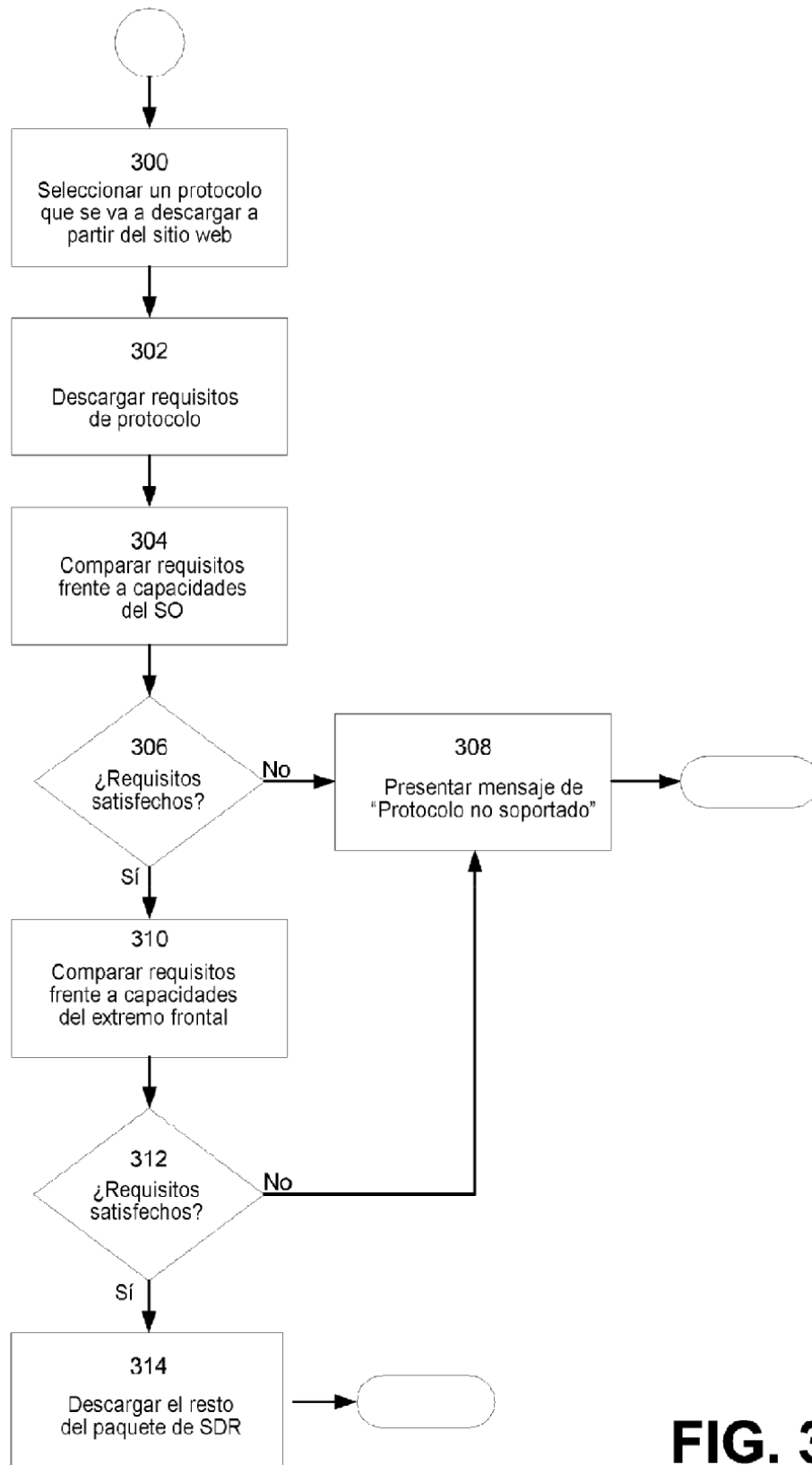
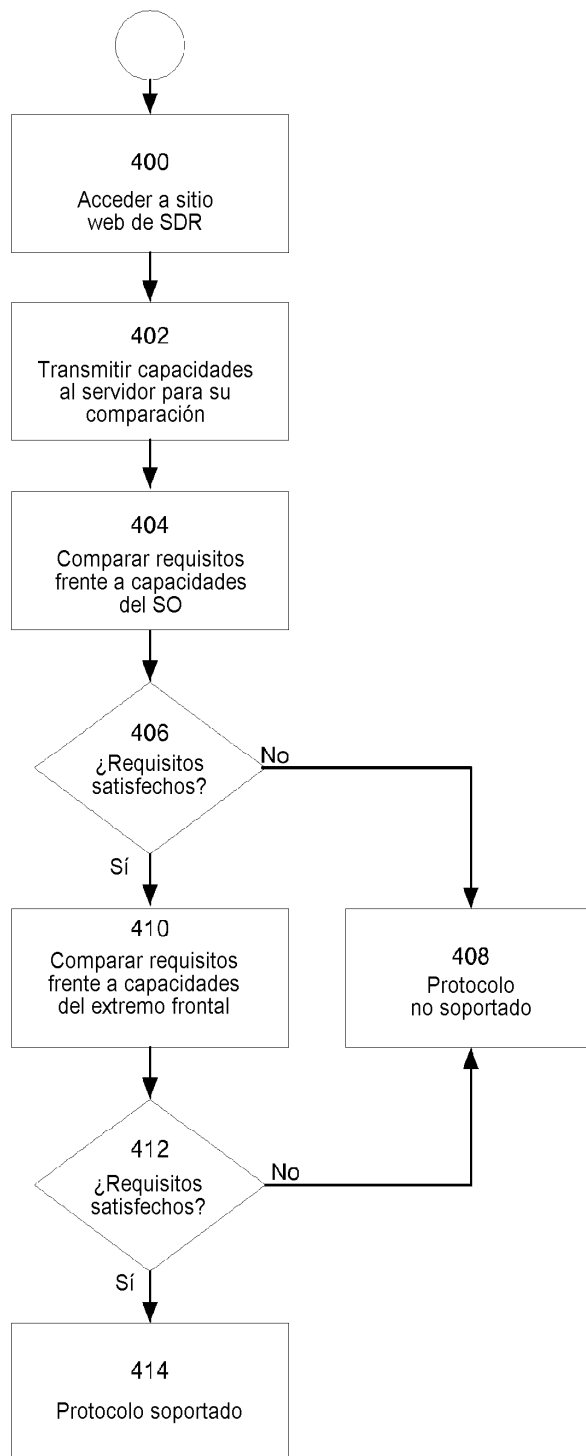
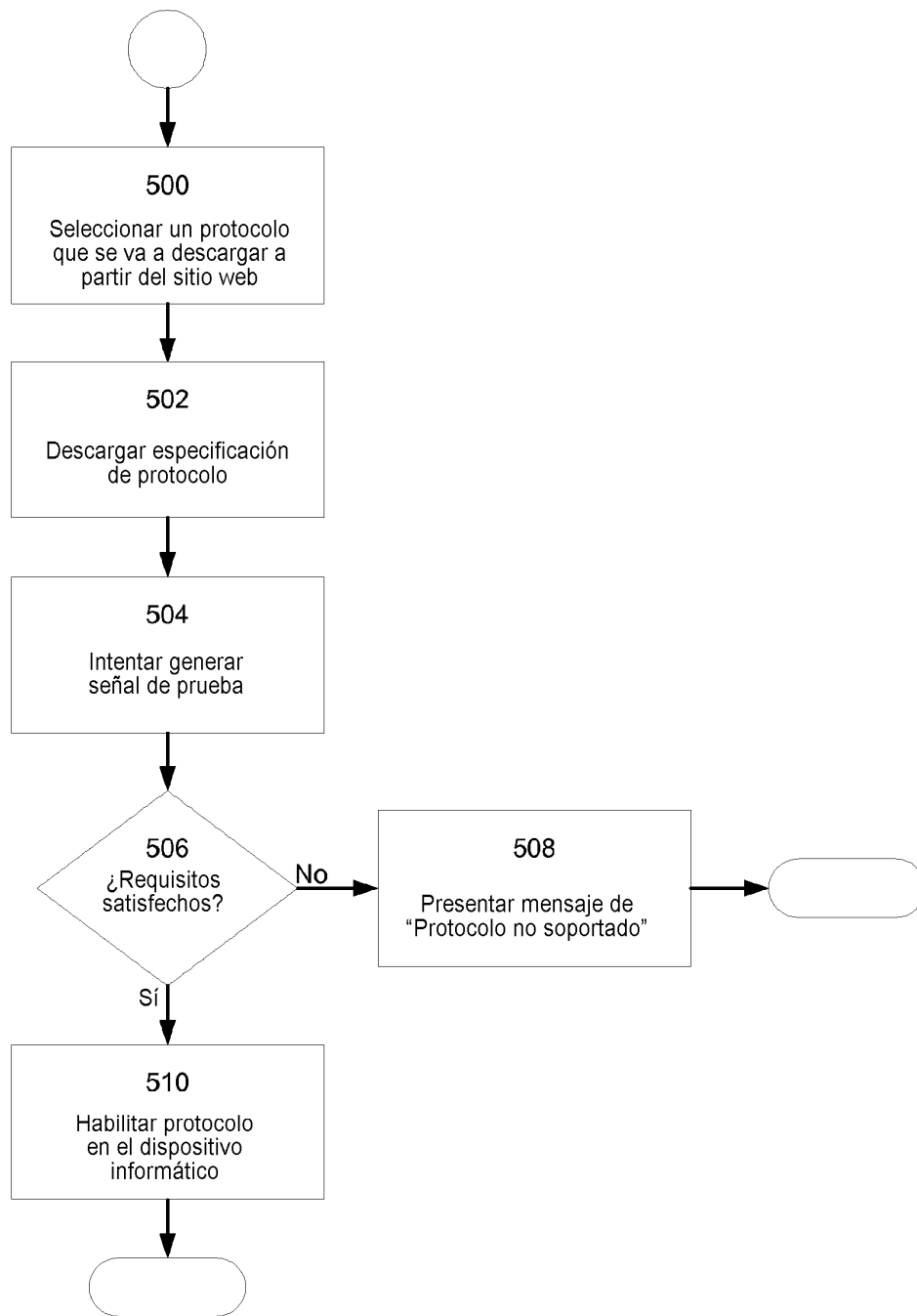


FIG. 2

**FIG. 3**

**FIG. 4**

**FIG. 5**

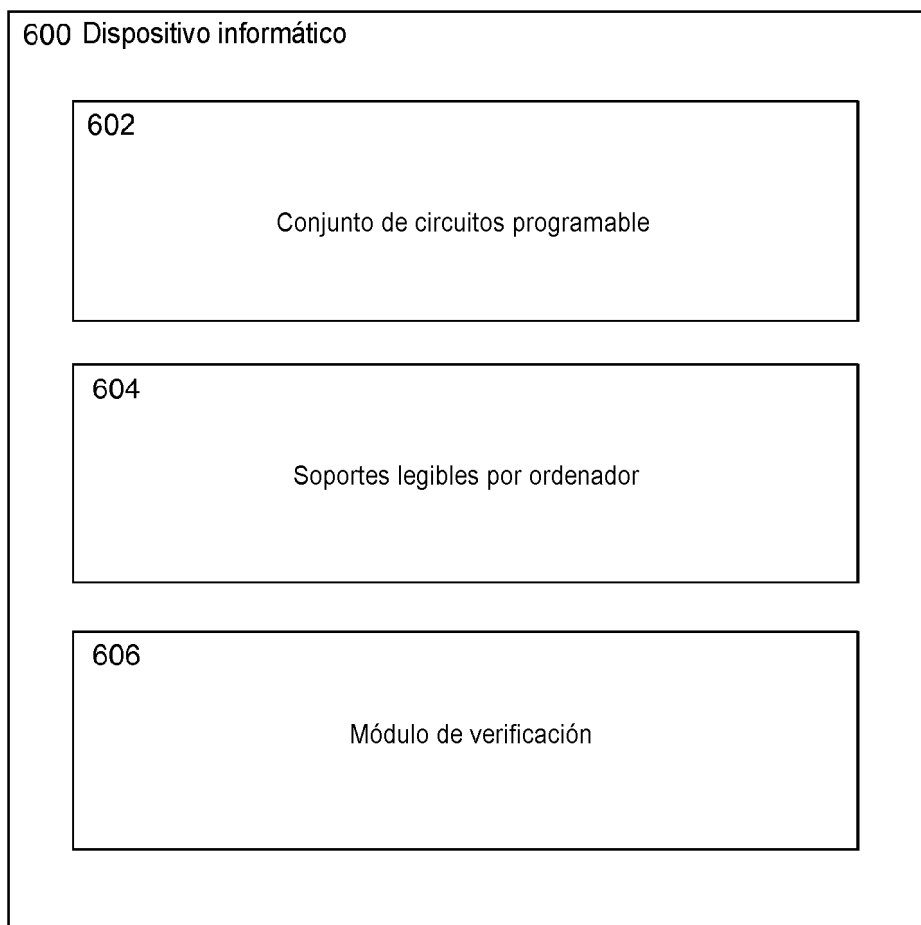


FIG. 6