

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 742 043**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.03.2014 PCT/US2014/020440**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2014 WO14138137**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2014 E 14760282 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019 EP 2965478**

54 Título: **Procedimientos y sistemas de conectividad de red**

30 Prioridad:

**04.03.2013 US 201313784814**  
**04.03.2013 US 201361772530 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**12.02.2020**

73 Titular/es:

**THERANOS IP COMPANY, LLC (100.0%)**  
**7333 Gateway Boulevard**  
**Newark, CA 94560, US**

72 Inventor/es:

**BALWANI, SUNNY**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 742 043 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

Procedimientos y sistemas de conectividad de red

**Antecedentes de la invención**

5 Una red de ordenadores es una colección de ordenadores y dispositivos interconectados por canales de comunicación que facilitan las comunicaciones. Una red de ordenadores puede permitir compartir recursos e información entre dispositivos interconectados. Una red puede incluir Internet, una intranet y la extranet.

10 Una red de área local (LAN – Local Area Network, en inglés) es, típicamente, una red pequeña restringida a un área geográfica pequeña. Una red de área metropolitana (MAN – Metropolitan Area Network, en inglés) es típicamente una red limitada al área metropolitana, tal como una ciudad. Una red de área amplia (WAN – Wide Area Network, en inglés) es típicamente una red que cubre un área geográfica grande. Las LAN inalámbricas son, por lo general, los equivalentes sin cables de las LAN y las WAN. A menudo, las redes se deben probar tal como se puede ver en el documento US 2010/246416 A1.

15 Las redes pueden estar interconectadas para permitir la comunicación con una variedad de diferentes tipos de medios, incluyendo cable de cobre de pares trenzados, cable coaxial, fibra óptica, líneas eléctricas y diversas tecnologías inalámbricas. Una red puede incluir encaminadores y protocolos de encaminamiento.

**Compendio de la invención**

20 En un aspecto de la invención, los procedimientos implementados por ordenador para probar la conectividad de la red para un dispositivo de red comprenden conectarse a un proveedor de redes; verificar la disponibilidad de conexión a un primer servidor que tenga una dirección de protocolo de Internet (IP – Internet Protocol, en inglés) estática con la ayuda del proveedor de red; verificar la disponibilidad de conexión a un segundo servidor que tiene un localizador de recursos uniforme (URL – Uniform Resource Locator, en inglés), estático, con la ayuda del proveedor de red; y determinar si se debe mantener la conectividad con dicho proveedor de red en base a si dicho dispositivo de red recibió una respuesta desde dicho primer servidor, y/o si dicho dispositivo de red recibió una respuesta desde dicho segundo servidor. En una realización, determinar si mantener la conectividad con dicho proveedor de red se basa en si dicho dispositivo de red recibió una respuesta desde dicho primer servidor y si dicho dispositivo de red recibió una respuesta desde dicho segundo servidor.

30 En algunas situaciones, dichos procedimientos implementados por ordenador comprenden, además, conectarse a otro proveedor de red en base al menos a un criterio seleccionado del grupo que consiste en el ancho de banda del otro proveedor de red, el coste para mantener la conectividad con otro proveedor de red, el coste de transmitir información con la ayuda de otro proveedor de red, la velocidad de descarga de otro proveedor de red y la velocidad de carga de otro proveedor de red. En una realización, el al menos un criterio está basado en la ubicación, en el tiempo o en el ancho de banda.

35 En una realización, verificar la disponibilidad de conexión a dicho primer servidor comprende enviar un paquete de verificación de disponibilidad de conexión al primer servidor. En otra realización, verificar la disponibilidad de conexión a dicho segundo servidor comprende enviar un paquete de verificación de disponibilidad de conexión al segundo servidor. En otra realización, la conectividad al proveedor de red se mantiene si el primer servidor responde al dispositivo de red en respuesta a dicha verificación de disponibilidad de conexión al primer servidor y/o el segundo servidor responde al dispositivo de red en respuesta a dicha verificación de disponibilidad de conexión al segundo servidor. En otra realización, dichos procedimientos implementados por ordenador comprenden, además, conectarse a otro proveedor de red si el primer servidor no responde al dispositivo de red en respuesta a dicha verificación de disponibilidad de conexión al primer servidor, y/o si el segundo servidor no responde al dispositivo de red en respuesta a dicha verificación de disponibilidad de conexión al segundo servidor. En otra realización, el proveedor de red es seleccionado del grupo que consiste en un encaminador inalámbrico, un encaminador Bluetooth, un encaminador cableado, un encaminador de red celular, un dispositivo de radiofrecuencia (RF) y un dispositivo optoelectrónico.

45 En algunas situaciones, dichos procedimientos implementados por ordenador comprenden, además, conectarse a un proveedor de red adicional; verificar la disponibilidad de conexión al primer servidor con la ayuda del proveedor de red adicional; verificar la disponibilidad de conexión al segundo servidor con la ayuda del proveedor de red adicional; y determinar si se debe mantener la conectividad al proveedor de red adicional en base a si el dispositivo de red recibió una respuesta desde el primer servidor y/o si el dispositivo de red recibió una respuesta desde el segundo servidor. En una realización, determinar si mantener la conectividad al proveedor de red adicional se basa en si el dispositivo de red recibió una respuesta desde el primer servidor y si el dispositivo de red recibió una respuesta desde el segundo servidor. En otra realización, la conexión a dicho segundo proveedor de red comprende terminar la conectividad con dicho proveedor de red.

55 En una realización, dicho proveedor de red está seleccionado del grupo que consiste en un encaminador inalámbrico, un encaminador de Bluetooth, un encaminador cableado, un encaminador de red celular, un dispositivo

de radiofrecuencia (RF) y un dispositivo optoelectrónico. En otra realización, los servidores primero y segundo verifican la disponibilidad de conexión de manera simultánea.

5 En algunas realizaciones, los procedimientos implementados por ordenador para probar la conectividad de red para un dispositivo de red comprenden conectarse a un proveedor de red; dirigir un primer paquete de datos desde el dispositivo de red a un primer servidor que tenga una dirección de protocolo de Internet (IP) estática, en el que el primer paquete de datos es dirigido con la ayuda del proveedor de red; dirigir un segundo paquete de datos desde el dispositivo de red a un segundo servidor que tiene un localizador de recursos uniforme (URL), estático, en el que el segundo paquete de datos es dirigido con la ayuda del proveedor de red; y determinar si se debe mantener la conectividad al proveedor de red en base a una comparación de uno o varios paquetes de datos recibidos por el dispositivo de red desde el primer servidor y el segundo servidor. En una realización, el primer servidor comprende un servidor de sistema de nombres de dominio (DNS – Domain Name System, en inglés). En otra realización, el primer paquete de datos es un paquete de solicitud de eco. En otra realización, el segundo paquete de datos es un paquete de solicitud de eco. En otra realización, dirigir dicho primer paquete de datos desde dicho dispositivo de red a dicho primer servidor comprende verificar la disponibilidad de conexión al primer servidor. En otra realización, dirigir dicho segundo paquete de datos desde dicho dispositivo de red a dicho segundo servidor comprende verificar la disponibilidad de conexión al segundo servidor. En otra realización, la conectividad al proveedor de red se mantiene si un primer paquete de datos recibidos de dichos uno o varios paquetes de datos recibidos por el dispositivo de red es el mismo que el primer paquete de datos dirigido al primer servidor. En otra realización, la conectividad al proveedor de servicios de la red se mantiene si un segundo paquete de datos recibido de dichos uno o varios paquetes de datos recibidos por el dispositivo de red es el mismo que el segundo paquete de datos dirigido al segundo servidor.

25 En algunas situaciones, los procedimientos implementados por ordenador comprenden, además, recibir un primer paquete de datos recibidos del primer servidor y/o recibir un segundo paquete de datos recibidos del segundo servidor. En un caso en particular, la conectividad al proveedor de red se mantiene si una suma de comprobación del primer paquete de datos recibido coincide con un paquete de datos predeterminado. En otra realización, la conectividad al proveedor de red se mantiene si una suma de comprobación del segundo paquete de datos recibido coincide con un paquete de datos predeterminado. En una realización, los procedimientos implementados por ordenador incluyen la conexión a otro proveedor de red si el primer paquete de datos recibido es diferente del primer paquete de datos, y/o si el segundo paquete de datos recibido es diferente del segundo paquete de datos.

30 En algunas situaciones, los procedimientos implementados por ordenador comprenden, además, conectarse a otro proveedor de red; dirigir el primer paquete de datos desde el dispositivo de red al primer servidor, en el que el primer paquete de datos es dirigido con la ayuda de otro proveedor de red; dirigir el segundo paquete de datos desde el dispositivo de red al segundo servidor, en el que el segundo paquete de datos es dirigido con la ayuda de otro proveedor de red; y determinar si se debe mantener la conectividad al otro proveedor de red en base a una comparación de uno o varios paquetes de datos recibidos por el dispositivo de red desde el primer servidor y el segundo servidor. En una realización, conectarse a dicho otro proveedor de red comprende terminar la conectividad a dicho proveedor de red.

40 En una realización, conectarse a dicho proveedor de red comprende localizar dicho proveedor de red. En una realización, dicho proveedor de red se selecciona del grupo que consiste en un encaminador inalámbrico, un encaminador de Bluetooth, un encaminador cableado, un encaminador de red celular, un dispositivo de radiofrecuencia (RF) y un dispositivo optoelectrónico.

45 En una realización, dichos procedimientos implementados por ordenador comprenden, además, determinar si mantener la conectividad al proveedor de red en base a al menos un criterio seleccionado del grupo que consiste en el ancho de banda, el coste para mantener la conectividad al proveedor de red, el coste para transmitir información con la ayuda del proveedor de red, la velocidad de descarga y la velocidad de carga. En una realización, el al menos un criterio está basado en la ubicación, en el tiempo o en el ancho de banda.

50 En algunas situaciones, dichos procedimientos implementados por ordenador comprenden, además, conectarse a otro proveedor de red en base a al menos un criterio seleccionado del grupo que consiste en el ancho de banda del otro proveedor de red, el coste de mantener la conectividad al otro proveedor de red, el coste para transmitir información con la ayuda del otro proveedor de red, la velocidad de descarga del otro proveedor de red y la velocidad de carga del otro proveedor de red. En una realización, la conectividad al proveedor de red se mantiene tras comparar la velocidad de descarga o la velocidad de carga con un límite predeterminado. En una realización, el dispositivo de red se selecciona del grupo que consiste en un ordenador personal (PC – Personal Computer, en inglés), un PC de tableta, un PC de pizarra, un servidor, un cuadro principal y un teléfono inteligente.

55 En algunas realizaciones, los procedimientos implementados por ordenador para seleccionar un proveedor de red para un dispositivo de red comprenden conectarse al proveedor de red; verificar la disponibilidad de conexión, con la ayuda del proveedor de red, a un primer servidor con una dirección de protocolo de Internet (IP) estática y a un segundo servidor que tiene un localizador de recursos uniforme (URL), estático; y terminar una conexión a dicho proveedor de red en base a cualquier condición de terminación de red seleccionada del grupo que consiste en (a) el dispositivo de red no recibió una respuesta desde dicho primer servidor y/o dicho segundo servidor, después de

dicha verificación de disponibilidad de conexión, (b) el ancho de banda de la red (o latencia, rendimiento o factores relacionados con el coste) de otro proveedor de red es mayor que el ancho de banda de la red de dicho proveedor de red, (c) el coste de red de otro proveedor de red es menor que el coste de red de dicho proveedor de red, (d) el acceso a la red proporcionado por otro proveedor de red es más sólido que el acceso a la red proporcionado por dicho proveedor de red, (e) la conectividad entre el dispositivo de red y otro proveedor de red es a través de una conexión por cable, y la conectividad entre el dispositivo de red y dicho proveedor de red es a través de una conexión inalámbrica y (f) otro proveedor de red se encuentra más cerca del dispositivo de red que dicho proveedor de red. En una realización, la conexión a dicho proveedor de red se termina en base a al menos cualquiera de las dos condiciones de terminación de red seleccionadas de entre dicho grupo. En otra realización, la conexión al proveedor de red se termina en base a al menos tres condiciones de terminación de la red seleccionadas de dicho grupo. En otra realización, el procedimiento implementado por un ordenador comprende, además, la conexión a otro proveedor de red. En otra realización, la conexión entre el dispositivo de red y el primer proveedor de red se realiza a través de un punto de acceso a la red cableada o inalámbrica. En otra realización, se verifica la disponibilidad de conexión a los servidores primero y segundo de manera simultánea.

En algunas realizaciones, los procedimientos implementados por ordenador para establecer la conectividad de la red para un dispositivo de red comprenden los pasos de (a) conectarse a un primer proveedor de red; (b) verificar la disponibilidad de conexión, con la ayuda del primer proveedor de red, a un primer servidor y a un segundo servidor; y (c) seleccionar un segundo proveedor de red sobre dicho primer proveedor de red si dicho segundo proveedor de red cumple con un criterio no cumplido por dicho primer proveedor de red. En una realización, dicha selección se realiza en respuesta a dicha verificación de disponibilidad de conexión. En otra realización, dicho criterio es un criterio basado en la ubicación, en el tiempo o en el ancho de banda. En otra realización, dicho primer servidor tiene una dirección de protocolo de Internet (IP) estática. En otra realización, dicho segundo servidor tiene un localizador de recursos uniforme (URL), estático. En otra realización, dicho criterio se selecciona del grupo que consiste en (a) si el dispositivo de red recibió una respuesta desde dicho primer servidor y/o dicho segundo servidor después de dicha verificación de disponibilidad de conexión, (b) si el ancho de banda de la red de dicho segundo proveedor de red es mayor que el ancho de banda de la red de dicho primer proveedor de red, (c) si el coste de la red de dicho segundo proveedor de servicios de red es menor que el coste de la red de dicho primer proveedor de red, (d) si el acceso a la red proporcionado por dicho segundo proveedor de red es más robusto que el acceso a la red proporcionado por dicho primer proveedor de red, (e) si la conectividad entre dicho dispositivo de red y dicho segundo proveedor de red se realiza a través de conexión por cable y la conectividad entre dicho dispositivo de red y dicho primer proveedor de red se realiza a través de una conexión inalámbrica, y (f) si dicho segundo proveedor de red está más cerca del dispositivo de red que dicho primer proveedor de red.

En algunas realizaciones, el procedimiento implementado por ordenador para establecer la conectividad de red para un dispositivo de la red comprende conectarse a un primer proveedor de servicios de red; localizar un segundo proveedor de red, teniendo el segundo proveedor de red un orden de preferencia mejor clasificado que el primer proveedor de red en base a uno o varios criterios de conectividad de red predeterminados; y conectarse al segundo proveedor de red. En una realización, dicha localización comprende verificar la disponibilidad de conexión a un primer servidor y a un segundo servidor. En otra realización, dicho primer servidor tiene una dirección de protocolo de Internet (IP) estática. En otra realización, dicho segundo servidor tiene un localizador de recursos uniforme (URL), estático. En otra realización, dichos uno o varios criterios de conectividad de red predeterminados se seleccionan del grupo que consiste en ancho de banda de la red, coste de la red y proximidad del dispositivo de red a un proveedor de red. En otra realización, dichos uno o varios criterios de conectividad de red predeterminados están basados en la ubicación, en el tiempo o en el ancho de banda.

En algunas realizaciones, uno o varios pasos de los procedimientos proporcionados en el presente documento se realizan con la ayuda de un procesador. En un ejemplo, el dispositivo de red se conecta al primer proveedor de red con la ayuda de un procesador. En algunas realizaciones, cualquiera de los procesos de verificación de disponibilidad de conexión, selección y localización se realizan con la ayuda de uno o varios procesadores, que pueden estar ubicados en dispositivos de red dispuestos en el mismo lugar o a distancia, tal como en sistemas informáticos a distancia.

En otro aspecto de la invención, los sistemas para establecer la conectividad de red para un dispositivo de red comprenden un controlador de conectividad de red para localizar proveedores de red, teniendo el controlador de conectividad de red un procesador para ejecutar un código legible mediante una máquina, configurado para: establecer una conexión a un proveedor de red; realizar una verificación de disponibilidad de conexión a un primer servidor que tenga una dirección de protocolo de Internet (IP) estática con la ayuda del proveedor de red; realizar una verificación de disponibilidad de conexión a un segundo servidor que tenga un localizador de recursos uniforme (URL), estático, con la ayuda del proveedor de red; y determinar si se debe mantener la conectividad con dicho proveedor de red en base a si dicho dispositivo de red recibió una respuesta desde dicho primer servidor y/o si dicho dispositivo de red recibió una respuesta desde dicho segundo servidor. El sistema comprende, además, una interfaz gráfica de usuario (GUI – Graphical User Interface, en inglés), para mostrar una lista de proveedores de servicios de red a un usuario, estando generada la lista de proveedores de red con la ayuda de uno o varios criterios de conectividad de red. En una realización, dichos uno o varios criterios de conectividad de red se seleccionan del grupo que consiste en el ancho de banda de la red de otro proveedor de red, el coste de mantener la conectividad con otro proveedor de red, el coste de transmitir información con la ayuda de otro proveedor de red, la velocidad de

descarga de otro proveedor de red y la velocidad de carga de otro proveedor de red. En otra realización, dichos uno o varios criterios de conectividad de red están basados en la ubicación, en el tiempo o en el ancho de banda. En otra realización, dicho código legible mediante una máquina está configurado para determinar si se debe mantener la conectividad con dicho proveedor de red en base a si dicho dispositivo de red recibió una respuesta desde dicho primer servidor y si dicho dispositivo de red recibió una respuesta desde dicho segundo servidor.

En otro aspecto de la invención, los medios legibles por ordenador comprenden procedimientos de implementación de código, comprendiendo los procedimientos establecer una conexión a un proveedor de red; verificar la disponibilidad de conexión a un primer servidor que tenga una dirección de protocolo de Internet (IP) estática con la ayuda del proveedor de red; verificar la disponibilidad de conexión a un segundo servidor con un localizador de recursos uniforme (URL), estático, con la ayuda del proveedor de red; y determinar si se debe mantener la conectividad con dicho proveedor de red en base a si dicho dispositivo de red recibió una respuesta desde dicho primer servidor y/o si dicho dispositivo de red recibió una respuesta desde dicho segundo servidor. En algunos casos, la conexión al proveedor de red se establece con la ayuda de un procesador.

En otra realización adicional, se proporciona un dispositivo que comprende: una pluralidad de interfaces de conectividad de red en uno o varios componentes del dispositivo, en el que al menos dos de dichas interfaces de conectividad de red utilizan diferentes tecnologías de conectividad; un procesador programable programado para realizar: a) una primera prueba de conectividad de conectividad de red que utiliza una de estas interfaces de conectividad de red para verificar la conectividad de extremo a extremo entre el dispositivo y otro dispositivo en otra red; b) una segunda prueba de conectividad de red que utiliza la segunda de dichas interfaces de conectividad de red para verificar la conectividad de extremo a extremo entre dicho dispositivo y otro dispositivo en otra red; determinar qué conexión de red se debe mantener según el estado de cada una de las pruebas de conectividad de red; en el que dicha prueba de conectividad de red se ejecuta al comienzo de la conectividad de red y periódicamente después de que se establece la conexión de red.

Opcionalmente, la prueba de conectividad de red comprende verificar la disponibilidad de conexión a un primer servidor que tiene una dirección de protocolo de Internet (IP) estática con una solicitud enviada desde la primera de las interfaces de conectividad de red; verificar la disponibilidad de conexión a un segundo servidor con un localizador de recursos uniforme (URL), estático, con una solicitud enviada desde la primera de las interfaces de conectividad de red; y determinar si se debe mantener la conectividad con dicho proveedor de red en base a si dicho dispositivo de red recibió una respuesta desde dicho primer servidor y/o si dicho dispositivo de red recibió una respuesta desde dicho segundo servidor. Esto se puede repetir con los comandos de la segunda de las interfaces de conectividad de red. La segunda de las interfaces de conectividad de red puede ejecutar la misma prueba o una prueba diferente no basada en la verificación de disponibilidad de conexión. Opcionalmente, la primera prueba de conectividad comprende ejecutar un comando en un protocolo en la capa tres de la OSI. Opcionalmente, la primera prueba de conectividad comprende ejecutar un comando en un protocolo en la capa siete de la OSI.

En un ejemplo no limitativo, se proporciona un procedimiento implementado por ordenador para probar la conectividad de red para un dispositivo de red. En una realización, el procedimiento comprende conectarse a un proveedor de red mediante la utilización de al menos una interfaz de conectividad de red en el dispositivo de red; verificar la disponibilidad de conexión a un primer servidor que tenga una dirección de protocolo de Internet (IP) estática con la ayuda del proveedor de red; verificar la disponibilidad de conexión a un segundo servidor con un localizador de recursos uniforme (URL), estático, con la ayuda del proveedor la red; y determinar si establecer la red mantiene la conectividad con dicha interfaz de conectividad de red en el proveedor del dispositivo de red en base a si dicho dispositivo de red recibió una respuesta desde dicho primer servidor y/o si dicho dispositivo de red recibió una respuesta desde dicho segundo servidor, en el que dicha interfaz de conectividad de red funciona utilizando un protocolo de comunicación diferente al de un protocolo de comunicación de dicha otra interfaz de conectividad de red.

Se debe entender que una o varias de las siguientes características pueden ser adaptadas para su utilización con una o varias de las realizaciones en el presente documento. Por ejemplo, una realización del procedimiento puede tener al menos una interfaz de conectividad de red y otra interfaz de conectividad de red que sea una interfaz de datos inalámbrica no celular, mientras que la otra es una interfaz de datos celular. Opcionalmente, el procedimiento comprende que establecer conectividad con dicha otra interfaz de conectividad de red comprende conectarse a otro proveedor de red en base a al menos un criterio seleccionado del grupo que consiste en el ancho de banda de la red del otro proveedor de red, el coste para mantener la conectividad al otro proveedor de red, el coste de transmitir información con la ayuda de otro proveedor de red, la velocidad de descarga del otro proveedor de red y la velocidad de carga del otro proveedor de red. Opcionalmente, al menos un criterio está basado en la ubicación, en el tiempo o en el ancho de banda. Opcionalmente, el paquete de datos utilizado para verificar la disponibilidad de conexión al primer servidor comprende un paquete de verificación de disponibilidad de conexión. Opcionalmente, el paquete de datos utilizado para verificar la disponibilidad de conexión al segundo servidor comprende un paquete de verificación de disponibilidad de conexión. Opcionalmente, la conectividad al proveedor de red se mantiene si el primer servidor responde al dispositivo de la red en respuesta a dicha verificación de disponibilidad de conexión al primer servidor y/o el segundo servidor responde al dispositivo de la red en respuesta a dicha verificación de disponibilidad de conexión al segundo servidor. Opcionalmente, el procedimiento comprende conectarse a otro proveedor de red si el primer servidor no responde al dispositivo de red en respuesta a dicha verificación de disponibilidad de conexión, el

5 primer servidor y/o el segundo servidor no responden al dispositivo de red en respuesta a dicha verificación de disponibilidad de conexión al segundo. servidor. Opcionalmente, el proveedor de red se selecciona del grupo que consiste en un encaminador inalámbrico, un encaminador de Bluetooth, un encaminador cableado, un encaminador de red celular, un dispositivo de radiofrecuencia (RF) y un dispositivo optoelectrónico. Opcionalmente, el procedimiento comprende conectarse a un proveedor de red adicional; verificar la disponibilidad de conexión al primer servidor con la ayuda del proveedor de red adicional; verificar la disponibilidad de conexión al segundo servidor con la ayuda del proveedor de red adicional; y determinar si se mantiene la conectividad al proveedor de red adicional en base a si el dispositivo de red recibió una respuesta desde el primer servidor y/o si el dispositivo de red recibió una respuesta desde el segundo servidor. Opcionalmente, el procedimiento comprende determinar si mantener la conectividad al proveedor de red adicional está basado en si el dispositivo de red recibió una respuesta desde el primer servidor y si el dispositivo de red recibió una respuesta desde el segundo servidor. Opcionalmente, conectarse al segundo proveedor de red comprende terminar la conectividad a dicho proveedor de red. Opcionalmente, el proveedor de red se selecciona del grupo que consiste en un encaminador inalámbrico, un encaminador de Bluetooth, un encaminador cableado, un encaminador de red celular, un dispositivo de radiofrecuencia (RF) y un dispositivo optoelectrónico. Opcionalmente, se verifica la disponibilidad de conexión de los primer y segundo servidores de manera simultánea.

20 En otro ejemplo no limitativo, se proporciona un procedimiento implementado por ordenador para seleccionar un proveedor de red para un dispositivo de red. El procedimiento comprende conectarse al proveedor de red a través de al menos una interfaz de conectividad de red del dispositivo de red; verificar la disponibilidad de conexión, con la ayuda del proveedor de red, un primer servidor con una dirección de protocolo de Internet (IP) estática y a un segundo servidor con un localizador de recursos uniforme (URL), estático; y determinar si establecer una conexión con otra interfaz de conectividad de red del dispositivo de red a otro proveedor de red en base a cualquiera de las condiciones de terminación de red seleccionadas del grupo que consiste en (a) el dispositivo de red no recibió una respuesta desde dicho primer servidor y/o dicho segundo servidor después de dicha verificación de disponibilidad de conexión, (b) el ancho de banda de la red de otro proveedor de red es mayor que el ancho de banda de la red de dicho proveedor de red, (c) el coste de la red de otro proveedor de red es menor que el coste de la red de dicho proveedor de red, (d) el acceso a la red proporcionado por otro proveedor de red es más sólido que el acceso a la red proporcionado por dicho proveedor de red, (e) la conexión entre el dispositivo de red y otro proveedor de red se realiza mediante una conexión cableada, y la conectividad entre el dispositivo de red y dicho proveedor de red se realiza a través de una conexión inalámbrica y (f) otro proveedor de red está más cerca del dispositivo de red que dicho proveedor de red, en el que dicha interfaz de conectividad de red funciona de manera diferente a la mencionada otra interfaz de conectividad de red.

35 Aspectos y ventajas adicionales de la presente invención se harán fácilmente evidentes para los expertos en esta técnica a partir de la siguiente descripción detallada, en la que solo se muestran y describen realizaciones ilustrativas de la presente invención. Como se comprenderá, la presente invención es adecuada para otras y diferentes realizaciones, y sus diversos detalles pueden ser modificados en diversos aspectos obvios, todos sin apartarse de la invención. Por consiguiente, los dibujos y la descripción deben ser considerados como de naturaleza ilustrativa y no como restrictivos.

#### **Breve descripción de los dibujos**

40 Las características novedosas de la invención se exponen con particularidad en las reivindicaciones adjuntas. Se obtendrá una mejor comprensión de las características y ventajas de la presente invención haciendo referencia a la siguiente descripción detallada, que establece realizaciones ilustrativas, en las cuales se utilizan los principios de la invención, y a los dibujos adjuntos, de los cuales:

45 la figura 1 muestra un procedimiento para conectar un dispositivo habilitado para red (también "dispositivo de red", en el presente documento) a una red, según una realización de la invención;

la figura 2 muestra un procedimiento para conectar un dispositivo de red a una red, según una realización de la invención;

la figura 3 muestra un procedimiento para generar una lista clasificada de proveedores de red, según una realización de la invención;

50 la figura 4 muestra un sistema que tiene un dispositivo electrónico y proveedores de red, según una realización de la invención;

la figura 5 muestra una ilustración del diagrama de bloques funcional de plataformas de hardware de ordenador de propósito general, según una realización de la invención;

55 la figura 6 muestra un primer dispositivo habilitado para red, que se comunica con un segundo dispositivo habilitado para red, según una realización de la invención; y

la figura 7 muestra un ejemplo no limitativo de un sistema según una realización descrita en el presente documento.

### Descripción detallada de la invención

Aunque en el presente documento se han mostrado y descrito diversas realizaciones de la invención, será obvio para los expertos en la técnica que dichas realizaciones se proporcionan únicamente a modo de ejemplo. Los expertos en la técnica pueden diseñar numerosas variaciones, cambios y sustituciones sin apartarse de la invención. Se debe entender que es posible emplear diversas alternativas a las realizaciones de la invención descritas en el presente documento para poner en práctica la invención.

El término “red”, tal como se utiliza en el presente documento, se refiere a una red de área local (LAN), una red de área metropolitana (MAN) o una red de área amplia (WAN). En algunas situaciones, una red incluye Internet. Una red incluye componentes cableados y/o inalámbricos.

El término “encaminador”, tal como se utiliza en el presente documento, se refiere a un dispositivo que transmite o retransmite paquetes de datos a través de una o varias redes.

El término “proveedor de red”, tal como se utiliza en el presente documento, se refiere a uno o a varios sistemas o dispositivos informáticos para proporcionar conectividad de red, o facilitar la conectividad de red, a un dispositivo electrónico. En algunas situaciones, un proveedor de red es un encaminador o una pluralidad de encaminadores.

El término “dispositivo electrónico”, tal como se utiliza en el presente documento, se refiere a un dispositivo informático configurado para conectarse a una red. En algunos casos, un dispositivo electrónico es un dispositivo electrónico portátil. Ejemplos de dispositivos electrónicos incluyen teléfonos inteligentes (por ejemplo, iPhone®, teléfonos con Android®, teléfonos HTC®, Blackberry®), ordenadores portátiles, tabletas personales (por ejemplo, iPad®) y ordenadores de sobremesa (por ejemplo, estaciones de trabajo, servidores), cámaras, estaciones de juegos (por ejemplo, Sony® PlayStation®, Microsoft® Xbox), televisores, reproductores multimedia (por ejemplo, reproductores de MP3, radios, reproductores de CD) y reproductores de video (por ejemplo, reproductores de DVD). Los dispositivos electrónicos pueden estar incluidos en otros componentes. Por ejemplo, un dispositivo electrónico puede formar parte de un edificio, vehículo o aeronave residencial o comercial.

El término “dispositivo habilitado para red”, tal como se utiliza en el presente documento, se refiere a un dispositivo electrónico configurado para conectarse, reconectarse y comunicarse con uno o varios dispositivos electrónicos con la ayuda de una red. En algún ejemplo, un dispositivo habilitado para red (también “dispositivo de red”, en el presente documento) incluye un teléfono inteligente y un ordenador personal (PC). Como ejemplo, un dispositivo habilitado para red es un ordenador personal (PC) de sobremesa, un ordenador portátil, un ordenador central, un descodificador, un asistente digital personal, un teléfono celular, un reproductor de medios, un teclado web, un PC de pizarra o un teléfono inteligente. En algunas situaciones, un dispositivo habilitado para red incluye una interfaz de red, para facilitar la conectividad de la red. Una interfaz de red incluye, por ejemplo, una interfaz Ethernet, para conectividad a una red a través de una conexión cableada, o una interfaz inalámbrica, para conectividad a un proveedor inalámbrico que, a su vez, proporciona conectividad a una red. Un dispositivo habilitado para red puede incluir múltiples interfaces inalámbricas. Un proveedor de servicios inalámbricos puede incluir uno o varios de un encaminador de Wi-Fi (o WiFi) y uno o varios procedimientos de acceso a canales. En algunos casos, se selecciona un procedimiento de acceso a canales entre acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA – Frequency Division Multiple Access, en inglés), acceso múltiple por división de longitud de onda (WDMA – Wavelength Division Multiple Access), acceso múltiple por división ortogonal de la frecuencia (OFDMA – Orthogonal Frequency Division Multiplexing Access, en inglés), basado en la multiplexación por división ortogonal de la frecuencia (OFDM – Orthogonal Frequency Division Multiplexing, en inglés), FDMA de una sola portadora (SC-FDMA – Single Carrier FDMA, en inglés) (u OFDMA precodificada de manera lineal (LP-OFDMA – Linearly Precoded-OFDMA, en inglés)), acceso múltiple por división del tiempo (TDMA – Time Division Multiple Access, en inglés), acceso múltiple por división de código (CDMA – Code Division Multiple Access, en inglés) (o acceso múltiple por espectro expandido (SSMA – Spread Spectrum Multiple Access, en inglés), CDMA de secuencia directa (DS-CDMA – Direct Sequence CDMA, en inglés), CDMA de salto de frecuencia (FH-CDMA – Frequency Hopping CDMA, en inglés), acceso múltiple por salto ortogonal de la frecuencia (OFHMA – Orthogonal Frequency Hopping Multiple Access, en inglés), acceso múltiple por división de código de múltiples portadoras (MC-CDMA – Multi-Carrier CDMA, en inglés), acceso múltiple por división del espacio (SDMA – Space Division Multiple Access, en inglés), procedimientos de acceso a canales en modo de paquetes (por ejemplo, procedimientos de acceso múltiple aleatorio basados en la resolución de conflictos), procedimientos de duplexación (por ejemplo, duplexación por división del tiempo (TDD – Time Division Duplex, en inglés), duplexación por división de la frecuencia (FDD – Frequency Division Duplex, en inglés), sistema global para comunicaciones móviles (GSM – Global System for Mobile communications, en inglés), GSM con paquete de GPRS, comunicación en modo de paquetes de Bluetooth, redes inalámbricas de área local según el estándar IEEE 802.11b (las WLAN), red de área local de radio de alto rendimiento (HIPER-LAN/2 – High Performance Radio Local Area Network/2, en inglés) y G.hn. Un proveedor de servicios inalámbricos se puede configurar para la tecnología de telefonía inalámbrica de segunda generación (2G), telecomunicaciones móviles de tercera generación (3G), estándares de comunicación inalámbrica celular de cuarta generación (4G) o estándar de comunicación LTE Avanzado (LTE).

Un dispositivo habilitado para red puede incluir múltiples interfaces. En algunos casos, un dispositivo habilitado para red incluye una interfaz Ethernet e interfaces inalámbricas para la conectividad a un encaminador WiFi, a un proveedor de CDMA y/o a un proveedor GSM.

5 El término “estático”, tal como se utiliza en el contexto de los parámetros de trabajo en red del presente documento, se refiere a un parámetro de red que no cambia durante un período de tiempo finito, tal como un período de tiempo establecido o predeterminado. Una dirección de protocolo de Internet (IP) estática es una dirección que no cambia dentro de un período de tiempo predeterminado (o establecido). En algunas situaciones, una dirección IP estática es una dirección IP dedicada. Un localizador de recursos uniforme (URL), estático, es una dirección de red (o web) que no cambia dentro de un período de tiempo predeterminado. En algunas situaciones, una URL estática es una URL dedicada, tal como una URL dedicada a una entidad (por ejemplo, una empresa, un individuo). Una URL estática se puede asociar con uno o varios servidores de la entidad.

15 El término “conectividad”, tal como se utiliza en el presente documento, se refiere a un dispositivo electrónico habilitado para red, que está en comunicación de red con un proveedor de red, tal como un encaminador (por ejemplo, un encaminador cableado, un encaminador inalámbrico). Un dispositivo habilitado para red tiene conectividad a un proveedor de red si el dispositivo habilitado para red se puede comunicar con el proveedor de red, tal como verificar la disponibilidad de conexión al proveedor de red o enviar datos (por ejemplo, paquetes de datos) al proveedor de red o recibir datos del mismo.

20 Actualmente, existen procedimientos disponibles para conectar un dispositivo electrónico, tal como un dispositivo electrónico portátil, a una red. Sin embargo, tal como se reconoce en el presente documento, dichos procedimientos tienen limitaciones. Por ejemplo, en ciertos casos, los procedimientos para conectar un dispositivo electrónico portátil a una red no establecen la conexión más óptima, lo que se puede evaluar en base al coste de la red, el ancho de banda de la red y a la proximidad a un encaminador, por ejemplo. Como ejemplo adicional, los procedimientos actuales para establecer la conectividad de red pueden no optimizar de manera continua la conectividad de red a la vista de las condiciones cambiantes, tales como la proximidad a un encaminador y el ancho de banda de la red. En el presente documento se reconoce la necesidad de procedimientos mejorados para conectar un dispositivo electrónico a una red.

25 Se debe entender que, tanto la descripción general anterior como la siguiente descripción detallada, son solo a modo de ejemplo y explicativas, y no son restrictivas, tal como se reivindica. Se puede observar que, tal como se utiliza en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares “un”, “una”, “el” y “la” incluyen referentes plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Por lo tanto, por ejemplo, la referencia a “un material” puede incluir mezclas de materiales, la referencia a “un compuesto” puede incluir múltiples compuestos, y similares.

30 Tal como se utiliza en la descripción del presente documento, y en todas las reivindicaciones que siguen, el significado de “o” incluye “y/o” (es decir, “o” incluye tanto la conjunción copulativa como la disyuntiva) a menos que se indique explícitamente lo contrario, o a menos que el contexto dicte expresamente lo contrario.

35 Tal como se utiliza en la descripción del presente documento y en todas las reivindicaciones que siguen, el significado de “en” incluye “en” y “sobre” a menos que el contexto indique claramente lo contrario.

40 Las referencias citadas en el presente documento se incorporan en el presente documento como referencia en su totalidad, excepto en la medida en que entren en conflicto con las explicaciones explícitamente expuestas en la presente memoria descriptiva.

En la presente memoria descriptiva y en las reivindicaciones que siguen, se hará referencia a una serie de términos que se definirán para que tengan los siguientes significados:

45 “Opcional” u “opcionalmente” significa que la circunstancia descrita posteriormente puede ocurrir o no ocurrir, de tal manera que la descripción incluye casos en los que la circunstancia ocurre y casos en los que no ocurre. Por ejemplo, si un dispositivo contiene, opcionalmente, una característica para una unidad de recogida de muestras, significa que la unidad de recogida de muestras puede o no estar presente, y, por lo tanto, la descripción incluye ambas estructuras en las que un dispositivo posee la unidad de recogida de muestras y estructuras en las que la unidad de recogida de muestras no está presente.

50 Tal como se utiliza en el presente documento, los términos “sustancial” significan más que una cantidad mínima o insignificante; y “substancialmente” significa más que de manera mínima o insignificante. De este modo, por ejemplo, la frase “sustancialmente diferente”, tal como se utiliza en el presente documento, denota un grado suficientemente alto de diferencia entre dos valores numéricos, de tal manera que un experto en la técnica consideraría que la diferencia entre los dos valores es de importancia estadística dentro del contexto de la característica medida por dichos valores. Por lo tanto, la diferencia entre dos valores que son sustancialmente diferentes entre sí es típicamente mayor de aproximadamente el 10%, y puede ser mayor de aproximadamente el 20%, preferiblemente mayor de aproximadamente el 30%, preferiblemente mayor de aproximadamente el 40%, preferiblemente mayor de aproximadamente el 50% en base al valor de referencia o al valor comparador.

Los procedimientos proporcionados en el presente documento permiten a un dispositivo electrónico con capacidad de red conectarse y reconectarse a una red y, en algunos casos, optimizar o mejorar su conectividad de red. En ciertos casos, los procedimientos proporcionados en el presente documento permiten a un dispositivo electrónico habilitado para red conectarse a una red que sea óptima a la vista de uno o varios criterios (o reglas) de conectividad proporcionados en el presente documento. En otros casos, si no se establece una conectividad óptima, los procedimientos proporcionados en el presente documento permiten a un dispositivo electrónico con capacidad de red optimizar de manera continua la conectividad de la red a la vista de condiciones cambiantes.

#### Procedimientos de conectividad de red

En un aspecto de la invención, un procedimiento para establecer la conectividad de la red para un dispositivo habilitado para red comprende la conexión de un dispositivo electrónico habilitado para red (también denominado "dispositivo habilitado para red") a un proveedor de red. A continuación, el dispositivo habilitado para red realiza una verificación de disponibilidad de conexión a un primer servidor que tiene una dirección de protocolo de Internet (IP) estática con la ayuda del proveedor de red. El dispositivo habilitado para trabajo en red también realiza una verificación de disponibilidad de conexión a un segundo servidor que tiene un localizador de recursos uniforme (URL), estático, con la ayuda del proveedor de red. Los primer y el segundo servidor pueden verificar la disponibilidad de conexión de manera simultánea o secuencial (es decir, el primero después del segundo o el segundo después del primero). A continuación, el dispositivo habilitado para red determina si se debe mantener la conectividad al proveedor de red según si el dispositivo habilitado para red recibe una respuesta desde el primer servidor o si el dispositivo habilitado para red recibe una respuesta desde el segundo servidor. La respuesta, en cada caso, puede ser una confirmación de que el dispositivo habilitado para red realizó una verificación de disponibilidad de conexión a los primer y segundo servidores.

En algunos casos, tras verificar la disponibilidad de conexión en el segundo servidor que tiene la URL estática (o dedicada) (por ejemplo, "Google.com"), un servidor del sistema de nombres de dominio (DNS) en comunicación con el proveedor de red resuelve la URL a una dirección IP del segundo servidor. A continuación, se envía un paquete de verificación de disponibilidad de conexión al segundo servidor (en la dirección IP resuelta). El segundo servidor genera una respuesta que es enviada al proveedor de red y, posteriormente, al dispositivo habilitado para red. La falta de respuesta desde el segundo servidor puede indicar que el segundo servidor no funciona correctamente (o no está disponible o no puede ser alcanzado) o que el servidor DNS que está en comunicación con el revisor de la red no funciona correctamente. En dicho caso, el dispositivo habilitado para red puede verificar la disponibilidad de conexión a un tercer servidor con una URL dedicada (por ejemplo, "Yahoo.com"). El servidor DNS en comunicación con el proveedor de red resuelve la URL a una dirección IP del tercer servidor. A continuación, se envía un paquete de verificación de disponibilidad de conexión al tercer servidor (en la dirección IP resuelta). Si el dispositivo habilitado para red no recibe una respuesta desde el tercer servidor, el dispositivo habilitado para red puede concluir que el servidor DNS que está en comunicación con el proveedor de red no funciona correctamente. En dicho caso, el dispositivo habilitado para red se conecta a otro proveedor de red y se repiten los pasos anteriores.

En algunas situaciones, el proveedor de red se selecciona del grupo que consiste en un encaminador inalámbrico, un encaminador de Bluetooth, un encaminador cableado, un encaminador de red celular, un dispositivo de radiofrecuencia (RF) y un dispositivo optoelectrónico. El primer servidor tiene una dirección IP estática (por ejemplo, "123.123.123.123") y el segundo servidor tiene una URL estática (por ejemplo, "Google.com"). En algunos casos, la URL estática se actualiza, como tras una actualización de la red.

En algunos casos, el primer servidor se identifica mediante una dirección IP determinada por el usuario, es decir, una dirección IP determinada o proporcionada por un usuario que opera el dispositivo habilitado para red. En dicho caso, el usuario puede introducir la dirección IP del primer servidor en una utilidad de configuración de red del dispositivo habilitado para red, por ejemplo. De manera similar, en algunos casos, el segundo servidor está designado por una URL que es determinada por el usuario. Por ejemplo, en la utilidad de configuración de red, el usuario proporciona una cadena que define la URL del segundo servidor.

En una realización, se verifica la disponibilidad de conexión al primer servidor y al segundo servidor de manera simultánea. En otra realización, se verifica la disponibilidad de conexión al primer servidor antes que al segundo servidor. En otra realización, se verifica la disponibilidad de conexión al segundo servidor antes que al primer servidor. Verificar la disponibilidad de conexión a los primer y segundo servidores implica enviar (o dirigir) un paquete de verificación de disponibilidad de conexión desde el dispositivo habilitado para red a cada uno de los primer y segundo servidores. En otra realización, solo se verifica la disponibilidad de conexión al primer o al segundo servidor. En dicho caso, la respuesta tras verificar la disponibilidad de conexión en el primer o segundo servidor es evaluada para determinar si mantener la conectividad al proveedor de red.

En algunas realizaciones, se verifica la disponibilidad de conexión a servidores adicionales. En una realización, se verifica la disponibilidad de conexión a un tercer servidor que tiene una dirección IP estática o una URL dedicada (o estática). En otra realización, se verifica la disponibilidad de conexión al menos a otros 2 o 3 o 4 o 5 o 6 o 7 u 8, o 9 o 10 o 20 o 30 o 40 o 50 o 60 o 70 u 80 o 90 o 100 servidores, cada uno de los cuales tiene una dirección IP estática y/o una URL dedicada.

5 En algunas situaciones, cuando se verifica la disponibilidad de conexión al primer servidor, el dispositivo habilitado para red envía un paquete de verificación de disponibilidad de conexión al primer servidor. De manera similar, en algunas situaciones, cuando se verifica la disponibilidad de conexión al segundo servidor, el dispositivo habilitado para red envía un paquete de verificación de disponibilidad de conexión al segundo servidor. El paquete de verificación de disponibilidad de conexión puede incluir uno o varios caracteres o cadenas de caracteres (por ejemplo, "Hola mundo") predeterminados. En algunos casos, el paquete de verificación de disponibilidad de conexión incluye un archivo con datos codificados por una máquina, tal como un archivo multimedia (por ejemplo, un archivo multimedia codificado).

10 En algunas situaciones, si no se recibe una respuesta de uno o ambos del primer servidor y el segundo servidor, entonces el dispositivo habilitado para red se conecta a otro proveedor de red (por ejemplo, un encaminador). A continuación, el dispositivo habilitado para red verifica la disponibilidad de conexión al primer y al segundo servidor, tal como se describió anteriormente.

15 En algunas situaciones, si se recibe una respuesta de uno o ambos de los primer y segundo servidores, el dispositivo habilitado para red se conecta a un segundo proveedor de red en base, al menos, a un criterio de conectividad de red ("criterio de conectividad de red") predeterminado seleccionado del grupo que consiste en el ancho de banda del otro proveedor de red, el coste de mantener la conectividad al otro proveedor de red, el coste de transmitir información con la ayuda del otro proveedor de red, la velocidad de descarga del otro proveedor de red y la velocidad de carga del otro proveedor de red. Por ejemplo, el dispositivo habilitado para red se conecta al segundo proveedor de red si el segundo proveedor de red permite un mayor ancho de banda que el primer proveedor de red. En dicho caso, todas las conexiones a los proveedores de la primera red pueden ser terminadas. En algunas situaciones, el dispositivo habilitado para red continúa determinando si otros proveedores de red pueden proporcionar una conectividad de red mejorada con respecto al segundo proveedor de red en base a uno o varios criterios (o reglas) de conectividad de red proporcionados en el presente documento.

25 En algunas realizaciones, el dispositivo habilitado para red mantiene la conectividad a un proveedor de red si, en respuesta a verificar la disponibilidad de conexión al primer servidor y al segundo servidor, el primer servidor responde al dispositivo habilitado para red y/o el segundo servidor responde al dispositivo habilitado para red. En una realización, la conectividad se mantiene si el primer servidor y el segundo servidor responden al dispositivo habilitado para red en respuesta a la verificación de disponibilidad de conexión por parte del dispositivo habilitado para red al primer y al segundo servidor. En otra realización, la conectividad se mantiene si uno del primer servidor y el segundo servidor responde al dispositivo habilitado para red. En un ejemplo, una respuesta desde el primer servidor es suficiente para que el dispositivo habilitado para red mantenga la conectividad al primer proveedor de red. Sin embargo, en algunos casos, el dispositivo habilitado para red se conecta a otro proveedor de red si el primer servidor no responde al dispositivo habilitado para red y/o el segundo servidor no responde al dispositivo habilitado para red.

35 El dispositivo habilitado para red se puede conectar a otro proveedor de red incluso si el primer servidor y el segundo servidor responden al dispositivo habilitado para red, pero no se cumplen uno o varios criterios de conectividad de la red. En un ejemplo, el dispositivo habilitado para red se conecta a otro proveedor de red si el ancho de banda de la red está por debajo de un límite predeterminado. En algunos casos, el dispositivo habilitado para red se conecta a otro proveedor de red si el ancho de banda de la red es inferior a aproximadamente 100 kbit/s o 500 kbit/s o 1 Mbit/s o 2 Mbit/s o 5 Mbit/s o 10 Mbit/s. En una realización, el dispositivo habilitado para red se conecta a otro proveedor de red si el ancho de banda de la red está por debajo de un límite predeterminado, tal como un límite definido por el usuario.

45 En un ejemplo, si el primer servidor y/o segundo el servidor no responden al dispositivo habilitado para red, o si no se cumplen uno o varios criterios de conectividad de la red (por ejemplo, ancho de banda de la red por encima de un límite predeterminado), el dispositivo habilitado para red se conecta a un segundo proveedor de red y verifica la disponibilidad de conexión de manera secuencial o simultánea al primer servidor y al segundo servidor con la ayuda del segundo proveedor de red.

50 En algunos casos, la conexión al segundo proveedor de red comprende terminar la conectividad con otros proveedores de red. A continuación, el dispositivo habilitado para red determina si se debe mantener la conectividad al segundo proveedor de red en base a si el dispositivo de red recibe una respuesta desde el primer servidor y/o si el dispositivo de red recibe una respuesta desde el segundo servidor.

55 En algunas situaciones, si el dispositivo habilitado para red no recibe una respuesta desde el segundo servidor, el dispositivo habilitado para red determina que no está en comunicación de red con un servidor del sistema de nombres de dominio (DNS). Esto puede deberse a un mal funcionamiento del servidor DNS, por ejemplo. En algunas situaciones, el primer servidor es un servidor del sistema de nombres de dominio (DNS).

En algunas situaciones, el segundo servidor incluye uno o varios servidores para alojar la URL. En un ejemplo, el segundo servidor es un servidor dedicado para alojar la URL.

La figura 1 muestra un procedimiento 100 para conectar un dispositivo habilitado para red (también “dispositivo de red”, en el presente documento) a una red, según una realización de la invención. En un primer paso 105, el dispositivo de red se conecta a un proveedor de red, tal como un encaminador de red alámbrico o inalámbrico. A continuación, en un segundo paso 110, el dispositivo de red verifica la disponibilidad de conexión a un primer servidor que tiene una dirección IP estática. En un tercer paso 115, el dispositivo de red verifica la disponibilidad de conexión a un segundo servidor que tiene una URL estática. A continuación, en un cuarto paso 120, el dispositivo de red determina si se recibió una respuesta (por ejemplo, paquete de verificación de la disponibilidad de conexión) desde el primer servidor y el segundo servidor. Si no se recibió una respuesta desde el primer servidor y el segundo servidor, en un quinto paso 125, el dispositivo de red se conecta a otro proveedor de red y se repite el procedimiento 100. Si se recibió una respuesta desde el primer servidor y el segundo servidor, entonces, en un sexto paso 130, opcional, el dispositivo de red determina si uno o varios de los factores de conectividad de red que se proporcionan en el presente documento, tales como, por ejemplo, ancho de banda, velocidad de carga y/o velocidad de descarga, se cumplen. Si los uno o varios factores de conectividad de red no se cumplen, entonces el dispositivo de red se conecta a otro proveedor de red y el procedimiento 100 se repite. Sin embargo, si se cumplen uno o varios factores de conectividad de red, en un séptimo paso 135, el dispositivo de red mantiene la conexión (por ejemplo, conexión por cable, conexión inalámbrica) al proveedor de red. Un usuario que opere el dispositivo de red utilizará la red, a voluntad, tal como, por ejemplo, para navegar por la Red informática mundial o enviar y recibir correos electrónicos.

El dispositivo de red puede conectarse a otro proveedor de red utilizando la misma interfaz de red (por ejemplo, la interfaz WiFi) o utilizando otra interfaz de red. En un ejemplo, en el paso 105, el dispositivo de red se conecta a un encaminador Wi-Fi utilizando una primera interfaz inalámbrica (por ejemplo, una interfaz WiFi) del dispositivo de red. Después del paso 130, el dispositivo de red se conecta a un proveedor GSM o CDMA utilizando una segunda interfaz inalámbrica configurada para permitir al dispositivo de red comunicarse con el proveedor GSM o CDMA, y el procedimiento 100 se repite utilizando la segunda interfaz inalámbrica.

Como alternativa al paso 120, el dispositivo de red determina si el segundo servidor que tiene la URL estática recibió una respuesta. En dicho caso, si se recibe una respuesta, entonces el dispositivo de red mantiene la conexión al proveedor de red. La respuesta desde el primer servidor, en dicho caso, se puede utilizar para diversos fines de diagnóstico de red, tales como la velocidad de carga y la velocidad de descarga.

Como alternativa o junto con la verificación de la disponibilidad de conexión a los primer y segundo servidores por parte del dispositivo habilitado para red, establecer la conectividad a un proveedor de red incluye la dirección de paquetes de datos desde el dispositivo habilitado para red en el primer servidor y el segundo servidor. En algunas situaciones, los paquetes de datos se pueden utilizar en lugar de los paquetes de verificación de disponibilidad de conexión o junto con los mismos.

En algunas realizaciones, un procedimiento para establecer la conectividad de red para un dispositivo de red comprende conectarse a un proveedor de red y dirigir un primer paquete de datos a un primer servidor que tiene una dirección de protocolo de Internet (IP) estática. El primer paquete de datos es dirigido con la ayuda del proveedor de red. Es decir, el proveedor de red pone el dispositivo de red en comunicación con el primer servidor. A continuación, el dispositivo de red dirige un segundo paquete de datos a un segundo servidor que tiene un localizador de fuente uniforme (URL), estático. El segundo paquete de datos es dirigido con la ayuda del proveedor de red. Es decir, el proveedor de red pone el dispositivo de red en comunicación con el segundo servidor. Los primer y segundo paquetes de datos son dirigidos a los primer y segundo servidores, respectivamente, ya sea de manera secuencial o simultánea. En algunos casos, el dispositivo de red dirige el segundo paquete de datos al segundo servidor antes de dirigir el primer paquete de datos al primer servidor. A continuación, el dispositivo de red determina si se debe mantener la conectividad al proveedor de red en base a una comparación de uno o varios paquetes de datos recibidos por el dispositivo de red desde el primer servidor y el segundo servidor. En algunos casos, la comparación comprende realizar una suma de comprobación para determinar la similitud entre los paquetes de datos recibidos por el dispositivo de red y los paquetes de datos primero y segundo.

A continuación, el dispositivo habilitado para red determina si se recibió algún paquete de datos desde el primer servidor y/o el segundo servidor. En algunas situaciones, si el dispositivo de red no recibe ningún paquete de datos desde el primer servidor o el segundo servidor, el dispositivo de red termina la conexión al proveedor de red y se conecta a otro proveedor de red, si hay alguno disponible. Es posible que no se reciba un paquete de datos desde el primer servidor y/o el segundo servidor por varios motivos, tales como, por ejemplo, un enlace roto entre el proveedor de red y los primer y/o segundo servidores, una red que funciona mal, integridad defectuosa de la red, o mal funcionamiento de los primer y/o segundo servidores.

En algunas situaciones, el primer servidor es un servidor del sistema de nombres de dominio (DNS). En un ejemplo, el primer paquete de datos y/o el segundo paquete de datos es un paquete de solicitud de eco.

En algunas situaciones, el segundo servidor incluye uno o varios servidores para alojar la URL. En un ejemplo, el segundo servidor es un servidor dedicado para alojar la URL.

En algunas situaciones, el dispositivo habilitado para red (también “dispositivo de red”, en el presente documento) dirige el primer paquete de datos al primer servidor realizando en primer lugar una verificación de disponibilidad de

5 conexión al primer servidor. Tras realizar con éxito una verificación de disponibilidad de conexión al primer servidor, el dispositivo de red dirige el primer paquete de datos al primer servidor. De manera similar, el dispositivo de red dirige el segundo paquete de datos al segundo servidor realizando en primer lugar una verificación de disponibilidad de conexión al segundo servidor. Tras realizar con éxito una verificación de disponibilidad de conexión al segundo servidor, el dispositivo de red dirige el segundo paquete de datos al segundo servidor. El dispositivo de red determina, a continuación, varios factores de conectividad de red en base al tiempo que se tarda en recibir paquetes de datos desde los primer y segundo servidores, el tiempo que se tarda en cargar los primer y segundo paquetes de datos en los primer y segundo servidores, o si los paquetes de datos recibidos coinciden con lo que se transmitió a los primer y segundo servidores.

10 El dispositivo de red mantiene la conectividad al proveedor de red si un primer paquete de datos recibido de los uno o varios paquetes de datos recibidos por el dispositivo de red es el mismo que el primer paquete de datos dirigido al primer servidor. No obstante, en algunas situaciones, el dispositivo de red mantiene la conectividad si el primer paquete de datos recibido es, al menos, aproximadamente un 1% o un 5% o 10% o un 15% o un 20% o un 25% o un 30% o un 35% o un 40% o un 45% o un 50% o un 55% o un 60% o un 65% o un 70% o un 75% o un 80% o un 85%  
15 o un 90% o un 95% o un 99% similar al primer paquete de datos. Dicha similitud puede ser evaluada comparando los paquetes de datos entre sí, tal como, por ejemplo, comparando cadenas de caracteres entre sí, si los paquetes de datos son cadenas de caracteres.

20 De manera similar, el dispositivo de red mantiene la conexión al proveedor de red si un segundo paquete de datos recibido de los uno o varios paquetes de datos recibidos por el dispositivo de red es el mismo que el segundo paquete de datos dirigido al segundo servidor. No obstante, en algunas situaciones, el dispositivo de red mantiene la conectividad si el segundo paquete de datos recibido es, al menos, aproximadamente un 1% o un 5% o 10% o un 15% o un 20% o un 25% o un 30% o un 35% o un 40% o un 45% o un 50% o un 55% o un 60% o un 65% o un 70% o un 75% o un 80% o un 85% o un 90% o un 95% o un 99% similar al segundo paquete de datos.

25 Se puede mantener una conexión al proveedor de red si una suma de comprobación del primer paquete de datos recibidos coincide con un paquete de datos predeterminado. En un ejemplo, la conectividad se mantiene si el primer paquete de datos recibido coincide con una cadena predeterminada (por ejemplo, "Hola mundo"). En otras situaciones, la conectividad al proveedor de red se mantiene si una suma de comprobación del segundo paquete de datos recibido coincide con un paquete de datos predeterminado. Como alternativa, la conectividad al proveedor de red se mantiene si el primer paquete de datos coincide con el primer paquete de datos recibido y/o el segundo paquete de datos coincide con el segundo paquete de datos recibido. En algunos casos, la conectividad se mantiene si tanto el primer como el segundo paquete de datos coinciden con el primer y el segundo paquete de datos recibidos, respectivamente.  
30

35 En algunas situaciones, si el primer paquete de datos recibido es diferente del primer paquete de datos, y/o el segundo paquete de datos recibido es diferente del segundo paquete de datos, el dispositivo habilitado para red (también "dispositivo de red", en el presente documento) se conecta a otro proveedor de red. En un ejemplo, el dispositivo de red busca, encuentra y se conecta a otro proveedor de red, tal como otro encaminador inalámbrico.

40 Uno o ambos de los primer y segundo paquetes de datos se pueden utilizar para determinar la velocidad de carga y descarga de la red proporcionada por el proveedor de red. En un ejemplo, el dispositivo habilitado para red utiliza la velocidad a la que el primer paquete de datos se carga en el primer servidor y se descarga desde el primer servidor, y/o la velocidad a la que el segundo paquete de datos se carga en el segundo servidor y se descarga desde el segundo servidor, para determinar la velocidad de carga y descarga, que puede ser una velocidad de carga y descarga promediadas para la red. Por ejemplo, la velocidad de carga es promediada utilizando las velocidades de carga a los primer y segundo servidores, y la velocidad de descarga es promediada utilizando las velocidades de descarga de los primer y segundo servidores. Esto, a su vez, puede permitir al dispositivo habilitado para red  
45 determinar si se debe mantener la conectividad al proveedor de red, o conectarse a otro proveedor de red.

50 Si el proveedor de red no proporciona ningún acceso a la red o si el acceso a la red no cumple con uno o varios criterios o factores de conectividad de la red (por ejemplo, velocidad de carga, velocidad de descarga o coste de la red), el dispositivo de red se conecta a otro proveedor de red y repite los procedimientos indicados a grandes rasgos anteriormente. En un ejemplo, si el dispositivo de red se conecta a otro proveedor de red, el dispositivo de red dirige el primer paquete de datos al primer servidor y el segundo paquete de datos al segundo servidor. Los primer y segundo paquetes de datos son dirigidos (o enviados) a los primer y segundo servidores, respectivamente, con la ayuda del otro proveedor de red. En dicho caso, el dispositivo de red también determina si mantener la conectividad al otro proveedor de red en base a una comparación de uno o varios paquetes de datos recibidos por el dispositivo de red desde el primer servidor y el segundo servidor, tal como se describió anteriormente.

55 En algunos casos, tras conectarse a otro proveedor de red, el dispositivo de red termina su conexión a otros proveedores de red. Sin embargo, en otros casos, el dispositivo de red mantiene su conexión (o conectividad) a uno o varios proveedores de la red. Esto puede permitir que el dispositivo de red encuentre y establezca una conectividad de red mejorada cuando esté disponible.

La figura 2 muestra un procedimiento 200 para conectar un dispositivo habilitado para red (también “dispositivo de red”, en el presente documento) a una red, según una realización de la invención. En un primer paso 205, el dispositivo de red se conecta a un proveedor de red, tal como un encaminador de red cableado o inalámbrico. A continuación, en un segundo paso 210, el dispositivo de red dirige un primer paquete de datos a un primer servidor que tiene una dirección IP estática. En un tercer paso 215, el dispositivo de red dirige un segundo paquete de datos a un segundo servidor que tiene una URL estática. A continuación, en un cuarto paso 220, el dispositivo de red determina si se recibió algún paquete de datos desde el primer servidor y/o el segundo servidor. El dispositivo de red puede realizar una monitorización de manera continua los paquetes de datos recibidos, o realizar una monitorización a intervalos predeterminados, tal como cada 1 segundo, 10 segundos, 30 segundos, 1 minuto, 5 minutos o 10 minutos. En algunos casos, si no se recibe ningún paquete de datos, en un quinto paso 225, el dispositivo de red se conecta a otro proveedor de red y el procedimiento 200 se repite. En otros casos, si se recibe un paquete de datos desde al menos uno del primer servidor y el segundo servidor, en un sexto paso 230, el dispositivo de red determina si el paquete de datos recibido por el dispositivo de red es el mismo que cualquiera de los dos primer o segundo paquetes de datos. En un ejemplo, si el dispositivo de red recibe un primer paquete de datos recibido desde el primer servidor, y el dispositivo de red recibe un segundo paquete de datos desde el segundo servidor, el dispositivo de red determina si el primer paquete de datos recibido es el mismo que el primer paquete de datos y si el segundo paquete de datos recibido es el mismo que el segundo paquete de datos. Si los paquetes de datos no son los mismos, entonces el dispositivo de red se conecta a otro proveedor de red y se repite el procedimiento 200.

En una realización, la conectividad al proveedor de red se mantiene si al menos un paquete de datos recibido es el mismo que el primer o el segundo paquete de datos. En otra realización, la conectividad al proveedor de red se mantiene si el primer paquete de datos recibido desde el primer servidor es el mismo que el primer paquete de datos, y el segundo paquete de datos recibido desde el segundo servidor es el mismo que el segundo paquete de datos.

En algunas situaciones, en un séptimo paso 235, el dispositivo de red determina si se cumplen uno o varios factores de conectividad de red proporcionados en el presente documento, tales como, por ejemplo, el ancho de banda, la velocidad de carga y/o la velocidad de descarga, cuando el dispositivo de red accede a la red a través del proveedor de red. En algunos casos, si uno o varios factores de conectividad de la red no se cumplen, el dispositivo de red se conecta a otro proveedor de red y el procedimiento 200 se repite. Sin embargo, si se cumplen uno o varios factores de conectividad de red, en un octavo paso 240 el dispositivo de red mantiene la conexión (por ejemplo, conexión por cable, conexión inalámbrica) al proveedor de red. Un usuario que opera el dispositivo de red puede utilizar la red, según se desee.

En algunas realizaciones, conectarse a un proveedor de red conlleva, en primer lugar, localizar al proveedor de red en una ubicación de búsqueda. En una realización, la ubicación de búsqueda es una ubicación predeterminada determinada por un usuario del dispositivo habilitado para red. La ubicación predeterminada puede ser una ubicación comercial o residencial, o una ubicación pública (por ejemplo, un parque, una calle). En otra realización, la ubicación de búsqueda está dentro de un radio predeterminado desde la ubicación del usuario. En algunas situaciones, la ubicación de búsqueda tiene un radio de al menos aproximadamente 1 metro (“m”) o 2 m o 3 m o 4 m o 5 m o 6 m o 7 m u 8 m o 9 m o 10 m o 20 m o 30 m o 40 m o 50 m o 60 m o 70 m u 80 m o 90 m o 100 m o 200 m o 300 m o 400 m o 500 m o 600 m o 700 m u 800 m o 900 m o 1000 m o 2000 m o 3000 m o 4000 m o 5000 m. En algunos casos, la ubicación de búsqueda es determinada por el usuario o actualizada por el dispositivo de red a medida que el usuario cambia su ubicación.

En algunos casos, una vez que un dispositivo habilitado para red se ha conectado a un proveedor de red, el dispositivo habilitado para red determina si mantener la conectividad al proveedor de red según uno o varios criterios de conectividad de la red seleccionados del grupo que consiste en el ancho de banda de la red (“ancho de banda”), el coste de mantener la conectividad al proveedor de red, el coste de transmitir la información con la ayuda del proveedor de red, la velocidad de descarga y la velocidad de carga. En algunas situaciones, el dispositivo habilitado para red realiza una determinación similar a la de otro proveedor de red y se conecta al otro proveedor de red si el otro proveedor de red proporciona mejores condiciones de red.

En un ejemplo, el dispositivo de red se conecta a un primer proveedor de red (por ejemplo, un encaminador inalámbrico) y realiza una verificación de disponibilidad de conexión al primer servidor (con una dirección IP estática) y al segundo servidor (con una URL dedicada). Tras recibir una respuesta desde los primer y segundo servidores, el dispositivo de red determina si el acceso a la red a través del primer proveedor de red es óptimo (o preferible) calculando la velocidad de carga y la velocidad de descarga de la red proporcionada por el primer proveedor de red. Si las velocidades de carga y descarga están por encima de un límite predeterminado, el dispositivo de red mantiene su conexión al primer proveedor de red y un usuario puede acceder a la red a través del primer proveedor de red. En algunos casos, el dispositivo de red también se conecta a un segundo proveedor de red y realiza una verificación de disponibilidad de conexión a los primer y segundo servidores. La conexión al segundo proveedor de red se puede realizar mientras el dispositivo de red todavía está conectado al primer dispositivo de red. De manera alternativa, el dispositivo de red puede terminar su conexión al primer proveedor de red y conectarse al segundo proveedor de red. Tras recibir una respuesta desde los primer y segundo servidores, el dispositivo de red determina si la conectividad de red a través del segundo proveedor de red es óptima calculando la velocidad de carga y la velocidad de descarga de la red proporcionada por el primer proveedor de red. Si las velocidades de carga y descarga son mejores con

respecto a las velocidades de carga y descarga proporcionadas por el primer proveedor de red, el dispositivo de red termina su conexión al primer proveedor de red y mantiene (o establece) su conexión al segundo proveedor de red.

En algunas situaciones, cuando el dispositivo habilitado para red tiene la opción de utilizar varios proveedores de red (por ejemplo, dos, cinco o diez proveedores de red), tal como un primer o segundo proveedor de red, para conectarse a la red, el dispositivo habilitado para red utiliza el segundo proveedor de red si el dispositivo habilitado para red determina que las condiciones de la red que utiliza el segundo proveedor de red son óptimas, mejores o preferibles en comparación con las condiciones de la red que utiliza el primer proveedor de red. Este escenario puede ser relevante si el dispositivo habilitado para red realizó una verificación de disponibilidad de conexión a los primer y segundo servidores con la ayuda de los primer y segundo proveedores de red y, en ambos casos, el dispositivo habilitado para red recibió una respuesta. El dispositivo habilitado para red utiliza el segundo dispositivo de red (a diferencia del primer dispositivo de red) en base a una determinación de al menos un criterio de conectividad de red seleccionado del grupo que consiste en el ancho de banda del segundo proveedor de red, el coste de mantenimiento de la conectividad al segundo proveedor de red, el coste de transmitir información con la ayuda del segundo proveedor de red, la velocidad de descarga del segundo proveedor de red, la velocidad de carga del segundo proveedor de red y el modo de conectividad (es decir, conectividad por cable o conectividad inalámbrica). Como ejemplo, si el dispositivo habilitado para red determina que el coste de la conexión y la utilización de la red a través del segundo proveedor de red es menor que el coste de la conexión y la utilización de la red a través del primer proveedor de red, el dispositivo habilitado para red accede a la red a través del segundo proveedor de red. Como ejemplo adicional, si el dispositivo habilitado para red determina que el ancho de banda de la red a través del segundo proveedor de red es mayor que el ancho de banda de la red a través del primer proveedor de red, el dispositivo habilitado para red accede a la red a través del segundo proveedor de red. Como ejemplo adicional, si el acceso a la red a través del segundo proveedor de red se realiza a través de una conexión por cable y el acceso a la red a través del primer proveedor de red se realiza a través de una conexión inalámbrica, y las conexiones por cable son preferibles a la conexión inalámbrica, el dispositivo habilitado para red accede a la red a través del segundo proveedor de red.

En algunas realizaciones, un procedimiento para establecer la conectividad de red para un dispositivo de red comprende conectarse a un proveedor de red y verificar la disponibilidad de conexión, con la ayuda del proveedor de red, a un primer servidor que tiene una dirección de protocolo de Internet (IP) estática y/o a un segundo servidor que tiene un localizador de recursos uniforme (URL), estático (o dedicado). A continuación, una conexión al proveedor de red es terminada en base a cualquier condición de terminación de la red seleccionada del grupo que consiste en (a) el dispositivo de red no recibió una respuesta desde el primer servidor y/o el segundo servidor después de verificar la disponibilidad de conexión, (b) el ancho de banda de la red de otro proveedor de red es mayor que el ancho de banda de la red del proveedor de red, (c) el coste de la red de otro proveedor de red es menor que el coste de la red del proveedor de red, (d) el acceso a la red proporcionado por otro proveedor de red es más robusto que el acceso a la red proporcionado por el proveedor de red, (e) la conectividad entre el dispositivo de red y otro proveedor de red se realiza mediante conexión por cable y la conectividad entre el dispositivo de red y el proveedor de red se realiza mediante conexión inalámbrica y (f) otro proveedor de red está más cerca del dispositivo de red que el proveedor de la red. En algunas situaciones, la conexión al proveedor de red se termina en base a cualquiera de dos, cualquiera de tres o cualquiera de cuatro, o cualquiera de cinco condiciones de terminación de red seleccionadas del grupo. En otras situaciones, la conexión al proveedor de red es terminada en base a todas las condiciones de terminación de la red.

La conectividad entre el dispositivo de red y el primer proveedor de red se realiza a través de un punto de acceso de red cableado o inalámbrico. Es decir, en algunos casos, la conectividad entre el dispositivo de red (también "dispositivo habilitado para red", en el presente documento) se realiza a través de una conexión por cable (por ejemplo, coaxial, optoelectrónica) al primer proveedor de red, y, en otros casos, la conectividad se realiza a través de una conexión inalámbrica (por ejemplo, WiFi, Bluetooth) al primer proveedor de red. Los proveedores de red están conectados a una red, tal como uno o varios servidores, que proporcionan acceso a la red a la Red informática mundial, a través de conexiones por cable o inalámbricas a una o varias máquinas con acceso a la red.

En algunas realizaciones, un procedimiento para establecer la conectividad de red para un dispositivo de red, comprende conectar un dispositivo de red a un primer proveedor de red. A continuación, con la ayuda del primer proveedor de red, el dispositivo de red realiza una verificación de disponibilidad de conexión a un primer servidor y a un segundo servidor. En algunas situaciones, uno o ambos de los primer y segundo servidores tienen una dirección IP estática. En otras situaciones, uno o ambos de los primer y segundo servidores tienen direcciones URL estáticas. En otras situaciones, el primer servidor tiene una dirección IP estática y el segundo servidor tiene una URL estática.

A continuación, el dispositivo de red termina su conexión al primer proveedor de red y, posteriormente (o de manera simultánea), establece una conexión a un segundo proveedor de red si el segundo proveedor de red cumple con uno o varios criterios no cumplidos por el primer proveedor de red. En una realización, los uno o varios criterios son seleccionados del grupo que consiste en (a) si el dispositivo de red recibió una respuesta desde el primer servidor y/o el segundo servidor después de verificar la disponibilidad de conexión, (b) si el ancho de banda de la red del segundo proveedor de red es mayor que el ancho de banda de la red del primer proveedor de red, (c) si el coste de la red del segundo proveedor de red es menor que el coste de la red del primer proveedor de red, (d) si el acceso a la red proporcionado por el segundo proveedor de red es más robusto que el acceso a la red proporcionado por el

primer proveedor de red, (e) si la conexión entre el dispositivo de red y el segundo proveedor de red se realiza mediante conexión por cable y la conectividad entre el dispositivo de red y el primer proveedor de red se realiza a través de una conexión inalámbrica, y (f) si el segundo proveedor de red está más cerca del dispositivo de red que el primer proveedor de red.

5 En algunas situaciones, la conexión entre el dispositivo de red y el primer proveedor de red se termina si, en respuesta a la verificación de la disponibilidad de conexión al primer servidor y al segundo servidor por parte del dispositivo de red, el dispositivo de red no recibe una respuesta desde el primer servidor o desde el segundo servidor. Alternativamente, la conexión se termina si el dispositivo de red no recibe una respuesta desde el primer servidor y el segundo servidor.

10 En algunos casos, un procedimiento para establecer la conectividad de la red para un dispositivo habilitado para red, comprende la conexión del dispositivo habilitado para red a un primer proveedor de red (por ejemplo, un encaminador inalámbrico) y la localización de un segundo proveedor de red. El segundo proveedor de red tiene un orden de preferencia mejor clasificado que el primer proveedor de red según uno o varios criterios de conectividad de red predeterminados. Por ejemplo, el segundo proveedor de red tiene un ancho de banda de la red más alto que  
15 el primer proveedor de red. A continuación, el dispositivo habilitado para red se conecta al segundo proveedor de red. Los uno o varios criterios de conectividad de red predeterminados son seleccionados del grupo que consiste en el ancho de banda de la red, el coste de la red y la proximidad del dispositivo de red a un proveedor de red.

En algunos casos, el dispositivo habilitado para red selecciona proveedores de red de una lista de proveedores de red generados por el dispositivo habilitado para red. La lista puede incluir proveedores de red dentro de una  
20 ubicación predeterminada o dentro de un radio de búsqueda predeterminado, tal como un radio de al menos aproximadamente 1 metro ("m") o 2 m o 3 m o 4 m o 5 m o 6 m o 7 m u 8 m o 9 m o 10 m o 20 m o 30 m o 40 m o 50 m o 60 m o 70 m u 80 m o 90 m o 100 m o 200 m o 300 m o 400 m o 500 m o 600 m o 700 m u 800 m o 900 m o 1000 m o 2000 m o 3000 m o 4000 m o 5000 m. Los proveedores de red pueden ser clasificados por orden de preferencia, que se determina en base a los factores de conectividad de la red. De manera alternativa, los  
25 proveedores de red pueden ser clasificados en base a si el dispositivo habilitado para red recibe una respuesta tras verificar la disponibilidad de conexión en los primer y/o segundo servidores. Un proveedor de red en la parte superior de la lista puede haber recibido una respuesta tanto desde el primero como desde el segundo servidor, mientras que un proveedor de red en la parte inferior de la lista puede no haber recibido una respuesta desde el primer o desde el segundo servidor. La clasificación puede ser una clasificación ponderada. En algunos casos, la clasificación puede ser ponderada con la ayuda de factores de conectividad de red. En un ejemplo, la clasificación se ponderó en base al ancho de banda de la red, es decir, el orden de clasificación no ponderada x el ancho de banda de la red / el ancho de banda total de la red sumado en todos los proveedores de red en la lista.

El orden de clasificación se puede guardar en una ubicación de almacenamiento del dispositivo habilitado para red, como un archivo de datos, o en la ubicación de la memoria, y puede ser actualizado de manera manual por un  
35 usuario o en un intervalo predeterminado, tal como cada 1 o más segundos, o 2 o más segundos, o 3 o más segundos, o 4 o más segundos, o 5 o más segundos, o 10 o más segundos, o 30 o más segundos, o 1 o más minutos, o 5 o más minutos, o 10 o más minutos, o 30 o más minutos, o 1 o más horas, o 12 o más horas, o 1 o más días.

En un ejemplo, el primer proveedor de red tiene un orden de preferencia de clasificación más alto que el segundo  
40 proveedor de red si el primer proveedor de red permite un mayor ancho de banda que el segundo proveedor de red. El dispositivo de red se conecta al primer proveedor de red de la lista, pero determina de manera continua o intermitente si la conectividad de la red es óptima o si es preferible que otro proveedor de red proporcione acceso a la red. Si el acceso a la red a través del segundo proveedor de red es preferible con respecto al primer proveedor de red, por ejemplo, si el segundo proveedor de red ofrece un acceso a internet más económico o un mayor ancho de  
45 banda de la red, el dispositivo de red termina la conexión al primer proveedor de red y se conecta al segundo proveedor de red.

En una realización, el dispositivo de red se conecta a un proveedor de red solo si el dispositivo de red realiza una verificación de disponibilidad de conexión con éxito al primer servidor y al segundo servidor (es decir, el proveedor de red recibe una respuesta después de verificar la disponibilidad de conexión a los primer y segundo servidores).  
50 En una realización, el primer servidor tiene una dirección de protocolo de Internet (IP) estática y el segundo servidor tiene un localizador de recursos uniforme (URL), estático (o dedicado).

En algunas situaciones, el segundo proveedor de red es localizado buscando otros proveedores de red dentro de un radio de búsqueda predeterminado o seleccionado por el usuario de al menos aproximadamente 1 metro ("m") o 2 m  
55 o 3 m o 4 m o 5 m o 6 m o 7 m u 8 m o 9 m o 10 m o 20 m o 30 m o 40 m o 50 m o 60 m o 70 m u 80 m o 90 m o 100 m o 200 m o 300 m o 400 m o 500 m o 600 m o 700 m u 800 m o 900 m o 1000 m o 2000 m o 3000 m o 4000 m o 5000 m. El dispositivo de red genera una lista de proveedores de red dentro del radio de búsqueda.

La figura 3 muestra un procedimiento 300 para generar una lista clasificada de proveedores de red, según una realización de la invención. En un primer paso 305, el dispositivo habilitado para red busca proveedores de red (por ejemplo, puntos de acceso WiFi, red 2G, red 3G, red 4G). En una realización, la búsqueda está dentro de un radio

de búsqueda predeterminado, tal como un radio de al menos aproximadamente 1 metro (“m”) o 2 m o 3 m o 4 m o 5 m o 6 m o 7 m o 8 m o 9 m o 10 m o 20 m o 30 m o 40 m o 50 m o 60 m o 70 m o 80 m o 90 m o 100 m o 200 m o 300 m o 400 m o 500 m o 600 m o 700 m o 800 m o 900 m o 1000 m o 2000 m o 3000 m o 4000 m o 5000 m. En otra realización, el radio de búsqueda es un radio de búsqueda seleccionado por el usuario. En otra realización, la búsqueda se encuentra dentro de una ubicación predeterminada o seleccionada por el usuario, tal como un edificio (por ejemplo, un centro comercial, una escuela).

A continuación, en un segundo paso 310, el dispositivo habilitado para red genera una lista de proveedores de red según la búsqueda realizada en el primer paso 305. En un tercer paso 315, el dispositivo habilitado para red clasifica a los proveedores de red según uno o varios factores principales de conectividad de la red. En una realización, los uno o varios factores principales de conectividad de la red se seleccionan del grupo que consiste en el ancho de banda, el coste de mantener la conectividad al proveedor de red, el coste para transmitir información con la ayuda del proveedor de red, la velocidad de descarga, la velocidad de carga, y si un paquete de verificación de disponibilidad de conexión se recibe desde un primer servidor y/o si un paquete de verificación de disponibilidad de conexión se recibe desde un segundo servidor (ver lo indicado anteriormente). En un ejemplo, un proveedor de red que ofrece conectividad de red a un coste menor que otro proveedor de red tiene una mejor clasificación. En otra realización, los uno o varios factores de conectividad de la red incluyen la proximidad a los proveedores de la red. En dicho caso, un proveedor de red que está cerca del dispositivo habilitado para red (medido por la intensidad de la señal, por ejemplo) tiene una mejor clasificación que otro proveedor de red que está más alejado del dispositivo habilitado para red. El dispositivo habilitado para red genera una lista clasificada en base a uno o varios factores principales de conectividad de la red.

En una realización alternativa, en el tercer paso 315, la lista clasificada de proveedores de red se genera asignando a uno o varios proveedores de red en la lista generada en el segundo paso 310, una posición aleatoria. Esto se consigue con la ayuda de un generador de números aleatorios o de un generador de números pseudoaleatorios. En dicho caso, un proveedor de red que de otro modo tendría un rango inferior a otro proveedor de red puede aparecer en la parte superior de la lista de proveedores de la red. Como alternativa adicional, la lista de proveedores de red en el segundo paso 310 se rellena en el orden en que los dispositivos de red se identifican con el dispositivo habilitado para red, y se excluye el tercer paso 315. En un ejemplo, la lista de proveedores de red se rellena en el orden en que los proveedores de red responden al dispositivo habilitado para red, tal como, por ejemplo, que el dispositivo habilitado para red realiza una verificación de la disponibilidad de conexión a los proveedores de red. En dicho caso, el primero en responder es el primero en la lista, el segundo en responder es el segundo en la lista, y así sucesivamente. En otro ejemplo, la lista de proveedores de la red se rellena en el orden en que el dispositivo habilitado para red recibe algún material identificable desde los proveedores de la red. El material identificable incluye texto u otros datos que permiten al dispositivo habilitado para red identificar a cada uno de los proveedores de la red.

A continuación, en un cuarto paso 320, el dispositivo habilitado para red prueba a los proveedores de la red en la lista clasificada en base a uno o varios factores secundarios de conectividad de la red. Los uno o varios factores secundarios de conectividad de la red se seleccionan del grupo que consiste en el ancho de banda, el coste de mantener la conectividad al proveedor de red, el coste de transmitir información con la ayuda del proveedor de red, la velocidad de descarga, la velocidad de carga, y si se recibe un paquete de verificación de disponibilidad de conexión desde un primer servidor y/o si se recibe un paquete de verificación de disponibilidad de conexión desde un segundo servidor (ver lo indicado anteriormente). En un ejemplo, si la lista clasificada se rellena de manera aleatoria, entonces los factores secundarios de conectividad de la red ayudan a refinar la lista para identificar proveedores de red preferibles o más preferibles. El proveedor de una red puede ser preferible si, por ejemplo, el proveedor de red proporciona una velocidad de carga, una velocidad de descarga y/o un ancho de banda de la red (“ancho de banda”) en un límite predeterminado o superior al de otros proveedores de la red en la lista clasificada, o por encima del mismo.

A continuación, en un quinto paso 325, el dispositivo habilitado para red reordena la lista de proveedores de red según los resultados de la prueba en el cuarto paso 320. En algunas situaciones, la prueba de proveedores de red en base a uno o varios factores secundarios de conectividad de la red no resulta en ninguna reordenación de la lista generada en el segundo paso 310 y en el tercer paso 315.

En un sexto paso 330, el dispositivo habilitado para red se conecta a un proveedor de red en la parte superior de la lista reordenada tal como se generó en el quinto paso 325. En algunas situaciones, el procedimiento 300 se repite de manera continua o periódicamente actualiza la lista de proveedores de la red, de tal manera que el proveedor de red más preferible esté en la parte superior de la lista. En un ejemplo, si el orden de los proveedores de la red cambia, el dispositivo habilitado para red se conecta a un nuevo proveedor de red en la parte superior de la lista. En otras situaciones, el procedimiento 300 es repetido de manera manual, por ejemplo, a petición de un usuario que opera el dispositivo habilitado para red.

En una realización, el dispositivo habilitado para red almacena listas de proveedores de red en una lista o archivo de datos en la memoria, en la memoria caché o en otra ubicación de almacenamiento (por ejemplo, disco duro) del dispositivo habilitado para red. En otras realizaciones, el dispositivo habilitado para red almacena las listas de proveedores de red en un servidor. En algunos casos, la lista se actualiza de manera continua y el servidor incluye la

lista más actualizada de proveedores de red. Si el dispositivo habilitado para red tiene una característica de servicio de posicionamiento global (GPS) o es capaz de triangular su ubicación, proporcionar a la ubicación del dispositivo habilitado para red la lista de proveedores de red permite generar un mapa de proveedores de red preferibles en base a la ubicación.

5 Criterios de conectividad de una red

Otro aspecto de la invención proporciona criterios (o reglas) de conectividad de una red. Estas reglas se pueden utilizar para determinar qué red se proporciona para el acceso a red. Por ejemplo, una regla puede especificar que se seleccionará un proveedor de red en base a las velocidades de carga y descarga. En dicho caso, un dispositivo habilitado para red se conecta a un proveedor de red y hace realiza una verificación de la disponibilidad de conexión a un primer servidor que tiene una dirección IP estática y a un segundo servidor que tiene una URL estática. Esto se repite para cualquier otro proveedor de red. Se genera una lista de proveedores de red con los proveedores de red que habilitaron el dispositivo habilitado para red para verificar con éxito la disponibilidad de conexión a los primer y segundo servidores. De la lista, el dispositivo habilitado para red selecciona el proveedor de red que proporciona las velocidades más altas de carga y descarga.

10

15 En algunas realizaciones, las reglas de conectividad de red se seleccionan del ancho de banda del otro proveedor de red, el coste para mantener la conectividad al otro proveedor de red, el coste de transmitir información con la ayuda de otro proveedor de red, la velocidad de descarga del otro proveedor de red y la velocidad de carga del otro proveedor de red.

20 En algunas realizaciones, las reglas de conectividad de la red incluyen (a) si el dispositivo de red recibió una respuesta desde el primer servidor y desde el segundo servidor después de verificar la disponibilidad de conexión al primer servidor y al segundo servidor, (b) si el ancho de banda de la red del segundo proveedor de red es mayor que el ancho de banda de la red del primer proveedor de red, (c) si el coste de la red del segundo proveedor de red es menor que el coste de la red del primer proveedor de red, (d) si el acceso a la red proporcionado por el segundo proveedor de red es más robusto que el acceso a la red proporcionado por el primer proveedor de red, (e) si la conectividad entre el dispositivo de red y el segundo proveedor de red se realiza a través de una conexión por cable y la conectividad entre el dispositivo de red y el primer proveedor de red se realiza mediante una conexión inalámbrica y (f) si el segundo proveedor de red está más cerca del dispositivo de red que el primer proveedor de red.

25

30 Las reglas de conectividad de la red pueden ser almacenadas en una ubicación de red a la que puede acceder un dispositivo habilitado para red, o ser almacenadas en una ubicación de almacenamiento (por ejemplo, una memoria, un disco duro, una memoria caché) del dispositivo habilitado para red. Las reglas de conectividad de la red se pueden actualizar de manera manual o en momentos predeterminados, tal como a intervalos predeterminados (tras una actualización del sistema o software, por ejemplo). Las reglas de conectividad de red en algunos casos son definidas por el usuario. En dicho caso, un usuario modifica las reglas de conectividad de red del dispositivo habilitado para red del usuario. En un ejemplo, un usuario define una regla que prescribe que la conectividad de la red se establece utilizando un proveedor de red que permite el acceso más rápido a la red y el menor coste de la red.

35

40 En algunas realizaciones, las reglas (o criterios) de conectividad de la red son dinámicas. En una realización, las reglas de conectividad de la red pueden variar con la ubicación de un dispositivo habilitado para red. En un ejemplo, las reglas de conectividad de red en una primera ubicación geográfica (por ejemplo, Nueva York, Estados Unidos de América) son diferentes de las reglas de conectividad de red en una segunda ubicación geográfica (por ejemplo, París, Francia).

45 En algunas situaciones, un dispositivo habilitado para red determina una ubicación del dispositivo habilitado para red con la ayuda de un sistema de posicionamiento global, tal como el servicio de posicionamiento global (GPS), y carga o descarga las reglas de conectividad de la red a utilizar en la ubicación. En algunos casos, el dispositivo habilitado para red carga reglas preestablecidas (o predeterminadas) y, posteriormente, actualiza las reglas con reglas específicas para la ubicación una vez que se ha establecido el acceso a la red utilizando las reglas predeterminadas. Las reglas predeterminadas pueden ser almacenadas en el dispositivo habilitado para red.

50 Las reglas específicas para la ubicación (basadas en la ubicación) pueden permitir que un usuario optimice la conectividad de la red a varias localizaciones geográficas. El acceso a la red en una ubicación puede optimizarse utilizando un conjunto de reglas que son diferentes para optimizar el acceso a la red en otra ubicación. Como ejemplo, el acceso a la red en París puede ser óptimo con la ayuda de un proveedor GSM que un proveedor CDMA, aunque un dispositivo habilitado para red puede tener acceso a una red a través del proveedor de GSM o CDMA. Este puede ser el caso si, por ejemplo, un usuario tiene un plan con el proveedor de GSM, pero no con el proveedor de CDMA.

55

En algunos casos, las reglas pueden ser reglas basadas en el tiempo. Las reglas basadas en el tiempo proporcionan reglas que varían en función del tiempo, tal como la hora del día, el día de la semana, la semana del mes, el mes del año, etc. En algunos casos, un dispositivo habilitado para red utiliza una o varias reglas de mañana, para probar la

conectividad de la red durante la mañana, una o varias reglas de tarde, para probar la conectividad de la red durante la tarde, y una o varias reglas de noche, para probar la conectividad de la red durante la noche. Las reglas de mañana, tarde y noche pueden variar según el coste del acceso a la red, la velocidad de carga y/o la velocidad de descarga en estos períodos de tiempo.

5 En algunos casos, las reglas pueden ser reglas basadas en el ancho de banda, en las cuales las reglas pueden variar según un nivel predeterminado de ancho de banda accesible para el dispositivo habilitado para red. Por ejemplo, si un dispositivo habilitado para red ha agotado su ancho de banda prescrito a través de un proveedor de red, una regla de conectividad de red puede requerir que el dispositivo habilitado para red utilice otro proveedor de red. Algunas reglas pueden requerir ciertas pautas de conectividad de red basadas en el ancho de banda (es decir, los datos disponibles o consumidos) disponibles para un dispositivo habilitado para red. En un ejemplo, si un dispositivo de red no ha agotado el ancho de banda asignado (por ejemplo, 10 gigabits por mes) a través de un primer proveedor de red, el dispositivo de red utilizará el primer proveedor de red; sin embargo, si el dispositivo de red ha agotado su ancho de banda asignado, entonces el dispositivo de red utilizará un segundo proveedor de red. Esto puede ser útil si el dispositivo de red incurre cargos por uso excesivo si el dispositivo de red utiliza el primer proveedor de red.

15 En algunas realizaciones, un dispositivo habilitado para red se conecta a una red a través de un dispositivo similar (peer, en inglés), tal como otro dispositivo habilitado para red. Por lo tanto, el dispositivo similar se puede comportar como un proveedor de red. En dichos casos, el dispositivo habilitado para red tiene reglas que pueden requerir que el dispositivo habilitado para red se conecte al dispositivo similar cuando se cumplen ciertas condiciones, tal como cuando la conectividad de red es preferible a través del dispositivo similar y, a continuación, a través de un proveedor de red. Este puede ser el caso si, por ejemplo, el dispositivo habilitado para red ha agotado el ancho de banda asignado (u otras restricciones de uso) para un proveedor de red en particular, y la conectividad de la red a través de ese proveedor de red tendría un coste prohibitivo.

20 La figura 6 muestra un primer dispositivo habilitado para red 605 y un segundo dispositivo habilitado para red 610. El segundo dispositivo habilitado para red 610 se ha conectado a un proveedor de red 615 que, a su vez, está conectado a una red 620, tal como una intranet o Internet. La conexión se puede realizar a través de una interfaz de red cableada o inalámbrica del primer dispositivo habilitado para red 605 y del segundo dispositivo habilitado para red 610. En el ejemplo ilustrado, la conexión se realiza a través de una interfaz inalámbrica del primer dispositivo habilitado para red 605 y del segundo dispositivo habilitado para red 610; la conexión entre el primer dispositivo habilitado para red 605 y el segundo dispositivo habilitado para red 610 es inalámbrica (flecha discontinua de dos direcciones). El segundo dispositivo habilitado para red 610, en algunos casos, ha realizado una verificación de disponibilidad de conexión al primer servidor con una dirección IP estática y a un segundo servidor con una URL estática. Además, el segundo dispositivo habilitado para red 610 puede haber cumplido con ciertas reglas de conectividad de red, tales como las reglas basadas geográficas (por ejemplo, el segundo dispositivo habilitado para red 610 ha seleccionado el proveedor de red 615 en base a la ubicación geográfica del segundo dispositivo habilitado para red 610).

25 En algunas realizaciones, un dispositivo habilitado para red se conecta a un proveedor de red (por ejemplo, un enrutador o un dispositivo similar) que es un proveedor de red confiable, es decir, el dispositivo habilitado para red confía en el proveedor de red. Dicha confianza se puede establecer con la ayuda de un protocolo de confianza. Por ejemplo, un usuario puede generar una lista de proveedores de red de confianza, o el dispositivo habilitado para red del usuario puede mantener un registro de proveedores de red que el usuario ha seleccionado previamente para su utilización.

30 En otras situaciones, el protocolo de confianza se puede proporcionar a través de un sistema que tiene uno o varios servidores que proporcionan protocolos de confianza a un dispositivo habilitado para red. Dichos protocolos de confianza pueden estar basados en la ubicación. Los protocolos de confianza pueden estar incluidos en las reglas de conectividad del dispositivo habilitado para red, que pueden ser actualizadas de manera manual o de manera periódica.

35 En algunas realizaciones, un primer dispositivo habilitado para red se puede comunicar con una red (intranet o Internet) conectándose a un segundo dispositivo habilitado para red habilitado para red que está acoplado en comunicación a la red. El segundo dispositivo habilitado para red en dicho caso se puede haber conectado a un primer servidor que tenga una dirección IP estática y a un segundo servidor que tenga una URL estática. El primer dispositivo habilitado para red puede proporcionar, a su vez, conectividad de red a un tercero, un cuarto o más dispositivos habilitados para red. En algunos casos, el primer dispositivo habilitado para red puede recibir actualizaciones (por ejemplo, actualización de reglas, actualización de software) de la red a través de la conectividad de red del segundo dispositivo habilitado para red.

#### Créditos de red

40 En otro aspecto de la invención, se proporcionan créditos de red para permitir que un dispositivo habilitado para red se conecte a una red a través de un dispositivo similar (por ejemplo, otro dispositivo habilitado para red) que se haya conectado a la red. En algunas realizaciones, los créditos de red proporcionan a un dispositivo habilitado para red un

incentivo para proporcionar conectividad de red a otro dispositivo habilitado para red; el otro dispositivo habilitado para red, en dichos casos, puede preferir la conectividad de red a través del dispositivo similar sobre un tipo de dispositivo no similar de proveedor de red (por ejemplo, un encaminador).

5 En un ejemplo, un primer dispositivo habilitado para red se conecta a un segundo dispositivo habilitado para red que se ha conectado con éxito a una red a través de un encaminador (por ejemplo, conexión WiFi o conexión a través de un punto de acceso CDMA). En algunos casos, la conectividad de red para el primer dispositivo habilitado para red a través del segundo dispositivo habilitado para red puede ser preferible si es más barata que la conectividad a través de un tipo de dispositivo de red no similar, o si el segundo dispositivo habilitado para red proporciona una señal o un ancho de banda preferibles en comparación con el tipo de dispositivo no similar del proveedor de red. Este puede ser el caso si el primer dispositivo habilitado para red ha agotado su ancho de banda asignado a través de un proveedor de red particular, tal como el encaminador al que está conectado el segundo dispositivo habilitado para red. A cambio de proporcionar conectividad de red al primer dispositivo habilitado para red, el segundo dispositivo habilitado para red recibe créditos de red del dispositivo habilitado para red.

15 En algunas realizaciones, los créditos de red proporcionan a los dispositivos habilitados para red un incentivo para conectarse a una red a través de la conectividad de igual a igual (véase, por ejemplo, la figura 6). En una realización, los créditos de red son una promesa de pago futuro, tal como a una velocidad predeterminada o una velocidad acordada por los usuarios del dispositivo habilitado para red en el momento de la conectividad de igual a igual. En otra realización, los créditos de red son una promesa para el uso futuro de la red. En tal caso, si un primer dispositivo habilitado para red paga a un segundo dispositivo habilitado para red para el acceso a la red utilizando créditos de red del primer dispositivo habilitado para red, el primer dispositivo habilitado para red puede proporcionar acceso a red en el futuro al segundo dispositivo habilitado para red.

20 Los créditos de red se pueden negociar entre dispositivos habilitados para la red para capturar restricciones de utilización del acceso, tal como el ancho de banda y el tiempo de utilización. Por ejemplo, si un primer dispositivo habilitado para red paga a un segundo dispositivo habilitado para red para el acceso a la red utilizando créditos de red, los créditos de red pueden proporcionar al segundo dispositivo habilitado para red un cierto ancho de banda (por ejemplo, 2 megabits/segundo durante 30 minutos) del primer dispositivo habilitado para red en el futuro. De manera alternativa, los créditos de red pueden ser la promesa de un pago de una suma de dinero predeterminada o negociada. En algunas formas de realización, la suma de dinero predeterminada o negociada es menor que el coste de la conectividad de la red a través de un proveedor de servicios de red no de igual a igual.

30 **Sistemas de conectividad de la red**

En otro aspecto de la invención, un sistema para establecer conectividad de red para un dispositivo de red comprende un sistema de conectividad de red configurado para ubicar proveedores de red. El sistema de conectividad de red está configurado para establecer una conexión a un proveedor de red, verificar la disponibilidad de conexión a un primer servidor que tenga una dirección de protocolo de Internet (IP) estática con la ayuda del proveedor de red, verificar la disponibilidad de conexión a un segundo servidor que tenga un localizador de recursos uniforme (URL), estático con la ayuda del proveedor de red, y determinar si mantener la conectividad a dicho proveedor de red en base a si dicho dispositivo de red recibió una respuesta desde dicho primer servidor y/o si dicha respuesta fue recibida por dicho dispositivo de red desde el segundo servidor.

40 En algunos casos, el sistema de conectividad de red forma parte de un dispositivo electrónico, tal como un dispositivo electrónico portátil, o está asociado con un dispositivo electrónico. El sistema de conectividad de red puede ser un subsistema de un sistema más grande. En un ejemplo, el controlador de conectividad de red es una tarjeta de red y un software asociados en un dispositivo electrónico portátil. En otro ejemplo, el controlador de conectividad de la red es un sistema independiente configurado para proporcionar conectividad de red a dispositivos electrónicos.

45 El sistema de conectividad de red incluye uno o varios dispositivos seleccionados del grupo que consiste en una unidad de procesamiento central (CPU), una memoria (por ejemplo, una memoria rápida), un transmisor y un bus (por ejemplo, el bus de serie). El transmisor puede ser un transmisor de radiofrecuencia ("RF") o un transmisor optoelectrónico. Los uno o varios dispositivos o componentes pueden estar interconectados, tal como, por ejemplo, a través de un circuito en el sistema de conectividad de la red, o de una placa del sistema (por ejemplo, una placa base).

55 La figura 4 muestra un sistema 400 que tiene un dispositivo electrónico 405, un primer proveedor de red 410, un segundo proveedor de red 415, un primer servidor 420 y un segundo servidor 425, según una realización de la invención. El primer servidor 420 está en comunicación con el primer proveedor de red 410 y el segundo proveedor de red 415 a través de una primera red 430, tal como una intranet o Internet 435. El segundo servidor 425 está en comunicación con el primer proveedor de red 410 y el segundo proveedor de red 415 a través de una segunda red, tal como Internet 435. El primer servidor 420 puede estar conectado a Internet 435.

El dispositivo electrónico 405 incluye un sistema de conectividad de red para conectar el dispositivo electrónico 405 al primer proveedor de red 410 y verificar la disponibilidad de conexión al primer servidor 420 y al segundo servidor

425, o dirigir un primer paquete de datos al primer servidor 420 y un segundo paquete de datos al segundo servidor 425, tal como se ha descrito anteriormente. El controlador de red incluye comandos ejecutables por ordenador (véase a continuación) para facilitar diversos procedimientos descritos en el presente documento.

5 En algunos casos, el dispositivo electrónico 405 es un dispositivo electrónico portátil, tal como un ordenador portátil, un PC de tableta o un teléfono inteligente. En otros casos, el dispositivo electrónico 405 es un dispositivo electrónico fijo, tal como un ordenador de sobremesa o un servidor. El dispositivo electrónico 405 se puede conectar al primer proveedor de red 410 y al segundo proveedor de red a través de modos de comunicación cableados o inalámbricos. Tal como se muestra, el dispositivo electrónico 405 se comunica con el primer proveedor de red 410 y el segundo proveedor de red a través de comunicación inalámbrica.

10 El primer proveedor de red 410 y el segundo proveedor de red 415 son encaminadores inalámbricos. En otros casos, el primer proveedor de red 410 y/o el segundo proveedor de red 415 es un encaminador cableado u otro dispositivo configurado para poner el dispositivo electrónico 405 en comunicación con la red 435. Además, el sistema 400 puede incluir otros proveedores de red en comunicación con la red 435.

15 En un ejemplo, el dispositivo electrónico 405 se conecta con el primer proveedor de red 410 y hace realiza una verificación de disponibilidad de conexión al primer servidor 420 y al segundo servidor 425. Si el dispositivo electrónico 405 recibe una respuesta desde el primer servidor 420 y del segundo servidor 425, el dispositivo electrónico 405 mantiene su conexión al primer proveedor de red y un usuario puede acceder a Internet 435. De lo contrario, el dispositivo electrónico 405 se conecta al segundo proveedor de red 410 y realiza una verificación de disponibilidad de conexión al primer servidor 420 y al segundo servidor 425 y espera una respuesta.

20 En los casos en los que se recibe una respuesta tanto desde el primer servidor 420 como desde el segundo servidor 425, como a través del primer proveedor de red 410, el dispositivo electrónico 405 puede determinar si mantener la conectividad al primer proveedor de red 410 a la vista de diversos factores principales de conectividad de red proporcionados en el presente documento. Por ejemplo, el dispositivo electrónico 405 termina la conectividad al primer proveedor de red 410 y se conecta con el segundo proveedor de red 415 si la velocidad de la red del primer proveedor de red 410 está por debajo de un límite predeterminado (por ejemplo, 100 kbit/s).

25 El dispositivo electrónico 405, o componentes (por ejemplo, los controladores de red) del dispositivo electrónico 405, pueden incluir una memoria de acceso aleatorio (RAM – Random Access Memory, en inglés) para permitir la transferencia rápida de información de identificación hacia una unidad central de procesamiento (CPU – Central Processing Unit, en inglés) y desde la misma, y desde un módulo de almacenamiento y hacia el mismo, tal como una o varias unidades de almacenamiento, incluidos medios de almacenamiento magnéticos (es decir, discos duros), medios rápidos de almacenamiento y medios ópticos de almacenamiento. Adicionalmente, el sistema puede incluir una o varias unidades de almacenamiento, una o varias CPU, una o varias RAM, una o varias memorias de solo lectura (ROM – Read Only Memory, en inglés), uno o varios puertos de comunicación (PUERTOS COM), uno o varios módulos de entrada/salida (I/O – Input/Output, en inglés), tal como una interfaz de I/O, una interfaz de red para permitir que el sistema interactúe con una intranet, que incluye otros sistemas y subsistemas, e Internet, que incluye la Red informática mundial. La unidad de almacenamiento puede incluir una o varias bases de datos, tal como una base de datos relacional. En algunos casos, el sistema incluye, además, uno o varios de un almacén de datos para almacenar información (por ejemplo, proveedores de red, historial de conectividad de red) y una base de datos relacional. La figura 5 muestra una ilustración de un diagrama de bloques funcional de plataformas hardware de ordenador de propósito general configuradas para su utilización con los procedimientos y sistemas proporcionados en el presente documento.

30 El dispositivo electrónico 405, por ejemplo, incluye una interfaz de comunicación de datos para la comunicación de paquetes de datos y/o para otros sistemas, tales como un servidor. En algunas situaciones, el dispositivo electrónico 405 incluye una unidad central de procesamiento (CPU), en forma de uno o varios procesadores, para ejecutar las instrucciones del programa. El dispositivo electrónico 405 puede incluir un bus de comunicación interno, almacenamiento de programas y almacenamiento de datos para que el sistema procese y/o comunique diversos archivos de datos, aunque el sistema puede recibir programación y datos a través de las comunicaciones de la red. Los elementos de hardware, sistemas operativos y lenguajes de programación de dichos dispositivos son convencionales en su naturaleza, y se supone que los expertos en la técnica están suficientemente familiarizados con los mismos. Por supuesto, las funciones del dispositivo pueden ser implementadas de manera distribuida en una serie de plataformas similares, para distribuir la carga de procesamiento (véase a continuación). Los dispositivos y sistemas electrónicos proporcionados en el presente documento pueden incluir subsistemas y módulos para la distribución y/o asignación de tareas.

35 El dispositivo electrónico 405, por ejemplo, incluye una interfaz de comunicación de datos para la comunicación de paquetes de datos y/o para otros sistemas, tales como un servidor. En algunas situaciones, el dispositivo electrónico 405 incluye una unidad central de procesamiento (CPU), en forma de uno o varios procesadores, para ejecutar las instrucciones del programa. El dispositivo electrónico 405 puede incluir un bus de comunicación interno, almacenamiento de programas y almacenamiento de datos para que el sistema procese y/o comunique diversos archivos de datos, aunque el sistema puede recibir programación y datos a través de las comunicaciones de la red. Los elementos de hardware, sistemas operativos y lenguajes de programación de dichos dispositivos son convencionales en su naturaleza, y se supone que los expertos en la técnica están suficientemente familiarizados con los mismos. Por supuesto, las funciones del dispositivo pueden ser implementadas de manera distribuida en una serie de plataformas similares, para distribuir la carga de procesamiento (véase a continuación). Los dispositivos y sistemas electrónicos proporcionados en el presente documento pueden incluir subsistemas y módulos para la distribución y/o asignación de tareas.

40 En algunas realizaciones, el dispositivo electrónico 405 incluye un controlador de red que tiene un procesador para ejecutar los procedimientos proporcionados anteriormente. El procesador está configurado para ejecutar código legible mediante una máquina (código fuente o código objeto compilado) para facilitar los procedimientos descritos en diversas realizaciones de la invención.

45 En algunas realizaciones, el dispositivo 405 incluye una interfaz de usuario para mostrar una lista que tiene uno o varios proveedores de red para un usuario. La interfaz de usuario en algunos casos es una interfaz gráfica de

usuario (GUI). En una realización, la GUI muestra una lista clasificada de proveedores de red, con un proveedor de red más preferible en la parte superior de la lista. En otra realización, la GUI permite a un usuario seleccionar una red proporcionada de la lista de proveedores de red. En algunas situaciones, la lista de proveedores de red es generada con la ayuda de uno o varios criterios de conectividad de red, tal como se ha descrito anteriormente.

5 Por lo tanto, aspectos de los procedimientos descritos anteriormente pueden ser incorporados en la programación. Los aspectos de programa de la tecnología se pueden considerar como “productos” o “artículos de fabricación”, típicamente en forma de código ejecutable y/o datos asociados, que se incluyen o se incorporan en un tipo de medio legible mediante una máquina. Los medios del tipo de “almacenamiento” pueden incluir cualquiera o toda la memoria  
10 memorias de semiconductores, unidades de cinta, unidades de disco y similares, que pueden proporcionar almacenamiento no transitorio en cualquier momento para la programación del software. La totalidad o porciones del software se puede comunicar, en ocasiones, a través de Internet o de otras redes de telecomunicaciones. Dichas comunicaciones, por ejemplo, pueden permitir la carga del software de un ordenador o procesador a otro, por ejemplo, desde un servidor de administración u ordenador central a la plataforma informática de un servidor de  
15 aplicaciones. Los medios que pueden soportar los elementos del software incluyen ondas ópticas, eléctricas y electromagnéticas, tal como las que se utilizan en las interfaces físicas entre dispositivos locales, a través de redes fijas por cable y ópticas y a través de diversos enlaces aéreos. Los elementos físicos que transportan dichas ondas, como enlaces por cable o inalámbricos, enlaces ópticos o similares, también se pueden considerar como medios que llevan el software. Tal como se utiliza en el presente documento, a menos que esté restringido a medios de  
20 “almacenamiento” tangibles, no transitorios, los términos tales como “medio legible” por ordenador o mediante una máquina hacen referencia a cualquier medio que participe en proporcionar instrucciones a un procesador para su ejecución.

Un medio legible mediante una máquina puede adoptar muchas formas, entre las que se incluyen un medio de almacenamiento tangible, un medio de onda portadora o un medio físico de transmisión. Los medios de  
25 almacenamiento no volátiles incluyen, por ejemplo, discos ópticos o magnéticos, tales como cualquiera de los dispositivos de almacenamiento en cualquier ordenador o similar, como los que se pueden utilizar para implementar las bases de datos, etc. que se muestran en los dibujos. Los medios de almacenamiento volátiles incluyen una memoria dinámica, tal como la memoria principal de dicha plataforma informática. Los medios tangibles de transmisión incluyen cables coaxiales; cable de cobre y fibra óptica, incluidos los cables que conforman un bus en el  
30 interior de un sistema informático. Los medios de transmisión de onda portadora pueden adoptar la forma de señales eléctricas o electromagnéticas, u ondas acústicas o luminosas, tales como las generadas durante las comunicaciones de datos de radiofrecuencia (RF) e infrarrojos (IR).

Formas comunes de medios legibles por ordenador incluyen, por ejemplo, un disquete, un disco flexible, un disco duro, una cinta magnética, cualquier otro medio magnético, un CD-ROM, DVD o DVD-ROM, cualquier otro medio  
35 óptico, cinta de papel de tarjetas perforadas, cualquier otro medio de almacenamiento físico con patrones de orificios, RAM, ROM, PROM y EPROM, FLASH-EPROM, cualquier otro chip o cartucho de memoria, una onda portadora que transporta datos o instrucciones, cables o enlaces que transportan dicha onda portadora, o cualquier otro medio desde el cual un ordenador pueda leer el código y/o los datos de programación. Muchas de estas formas de medios legibles por ordenador pueden estar implicadas en transportar una o varias secuencias de una o varias  
40 instrucciones a un procesador, para su ejecución.

Los pasos de los procedimientos pueden ser implementados mediante un producto de programa, que incluye instrucciones ejecutables mediante una máquina, tales como el código de programa, por ejemplo, en forma de módulos de programa ejecutados por sistemas o máquinas en entornos de red. En general, los módulos de programa pueden incluir rutinas, programas, objetos, componentes, estructuras de datos, etc., que realizan tareas  
45 particulares o implementan tipos particulares de datos abstractos. Las instrucciones ejecutables mediante una máquina, las estructuras de datos asociadas y los módulos de programa representan ejemplos de código de programa para ejecutar los pasos de los procedimientos descritos en el presente documento. La secuencia particular de dichas instrucciones ejecutables o estructuras de datos asociadas representan ejemplos de actos correspondientes para implementar las funciones descritas en dichos pasos.

50 En algunas situaciones, los sistemas y procedimientos proporcionados en el presente documento se ponen en práctica en un entorno de red utilizando conexiones lógicas a uno o varios ordenadores remotos que tienen procesadores. Las conexiones lógicas pueden incluir, por ejemplo, una red de área local (LAN) y/o una red de área amplia (WAN). Dichos entornos de red se pueden encontrar en redes informáticas de toda la oficina o de toda la empresa, intranets e Internet, y pueden utilizar una amplia variedad de protocolos de comunicación diferentes. Los  
55 expertos en la materia apreciarán que dichos entornos informáticos de red pueden abarcar muchos tipos de configuraciones de sistemas informáticos, incluidos ordenadores personales, dispositivos portátiles, sistemas de múltiples procesadores, electrónica de consumo programable basada en microprocesadores u ordenadores personales de red (PC), servidores, miniordenadores, ordenadores centrales, y similares.

60 Se debe observar que, aunque los diagramas de flujo proporcionados en el presente documento (por ejemplo, las figuras 1 y 2) muestran un orden específico de pasos del procedimiento (también “pasos” en el presente documento), se entiende que el orden de estos pasos puede diferir de lo que se ha representado. Asimismo, se

pueden realizar dos o más pasos de manera simultánea o parcialmente simultánea. Dicha variación puede depender de los sistemas de software y hardware elegidos, y de la elección del diseñador. Se entiende que todas estas variaciones están dentro del alcance de la invención. Del mismo modo, las implementaciones de software y de la web de la presente invención se podrían conseguir con técnicas de programación estándar, con una lógica basada en reglas y otra lógica para cumplir con los diversos pasos de búsqueda en bases de datos, pasos de correlación, pasos de comparación y pasos de decisión.

### Ejemplos

#### Ejemplo 1

Un usuario se encuentra en un área con tres encaminadores WiFi dentro del alcance inalámbrico del ordenador portátil del usuario. Un usuario conecta el ordenador portátil del usuario a un primer encaminador WiFi. El ordenador portátil del usuario realiza una verificación de disponibilidad de conexión a un primer servidor con una dirección IP estática, y a un segundo servidor con una URL dedicada (por ejemplo, "Google.com"). Tras verificar la disponibilidad de conexión al segundo servidor, un servidor de DNS en comunicación de red con el primer encaminador WiFi resuelve la dirección IP del segundo servidor. A continuación, se envía un paquete de verificación de disponibilidad de conexión al segundo servidor en la dirección IP resuelta. Si el ordenador portátil del usuario recibe una respuesta desde los primer y segundo servidores, el ordenador portátil del usuario mantiene la conectividad al primer encaminador WiFi. A continuación, el usuario utiliza la web para consultar su correo electrónico o buscar en Internet, por ejemplo. Si el ordenador portátil del usuario no recibe una respuesta desde uno o ambos de los primer y segundo servidores, el ordenador portátil del usuario se conecta a un segundo encaminador WiFi.

#### Ejemplo 2

Un usuario se encuentra en un avión con una pluralidad de puntos de acceso a red (puntos de acceso WiFi). El teléfono inteligente del usuario busca y genera de manera automática una lista de puntos de acceso. A continuación, el teléfono inteligente del usuario se conecta a un primer punto de acceso a la red y realiza una verificación de disponibilidad de conexión al primer servidor que tiene una dirección IP estática y al segundo servidor que tiene una URL dedicada. Verificar la disponibilidad de conexión al segundo servidor implica utilizar el comando de verificación de la disponibilidad de conexión a la URL como la dirección de destino (por ejemplo, "ping www.Google.com"). El servidor de DNS resolverá la dirección IP de la URL para verificar, a continuación, la disponibilidad de conexión al segundo servidor con la dirección IP resuelta. Si el teléfono inteligente del usuario recibe una respuesta desde los primer y segundo servidores, el teléfono inteligente del usuario mantiene su conexión al primer punto de acceso a la red y el usuario accede a la red. Si el teléfono inteligente del usuario no recibe una respuesta desde uno o ambos de los primer y segundo servidores, el teléfono inteligente del usuario se conecta a un segundo punto de acceso a la red y se repiten los pasos anteriores.

#### Ejemplo 3

Un PC de tableta (por ejemplo, un iPad) tiene una primera interfaz inalámbrica, configurada para comunicarse con uno o varios encaminadores WiFi, y una segunda interfaz inalámbrica, configurada para comunicarse con un proveedor GSM. El PC de tableta se conecta a un encaminador WiFi utilizando la primera interfaz inalámbrica y realiza una verificación de disponibilidad de conexión al primer servidor que tiene una dirección IP estática y al segundo servidor que tiene una URL estática. A continuación, el PC de tableta se conecta a un proveedor de GSM utilizando la segunda interfaz inalámbrica, y realiza una verificación de disponibilidad de conexión a los primer y segundo servidores. El PC de tableta evalúa, a continuación, con la ayuda de un procesador del PC de tableta, la conectividad de la red a través del encaminador WiFi y del proveedor GSM, para determinar si la conectividad a través del encaminador WiFi y/o del proveedor de GSM cumplen con ciertos criterios (o reglas) predeterminados de conectividad de red. El PC de tableta determina que la conectividad de la red a través del encaminador WiFi es preferible, porque proporciona mayores velocidades de carga y descarga y es más económica que la conexión a través del proveedor GSP. A continuación, el PC de tableta utiliza el encaminador WiFi para el acceso a Internet.

Haciendo referencia, a continuación, a la figura 7, se describirá otro ejemplo no limitativo de un sistema 700. La figura 7 es un esquema que muestra posibles vías de conectividad de red entre varios componentes de hardware en una o varias redes adicionales. Opcionalmente, en lugar de hardware, el esquema de la figura 7 puede representar opcionalmente interfaces de conectividad de red que pueden ser compatibles con hardware integrado o componentes capaces de ejecutar múltiples interfaces de conectividad de red.

En este ejemplo no limitativo, se pueden utilizar uno o varios dispositivos de red 702 y 704, tales como los servidores, pero sin estar limitados a los mismos, para verificar la conectividad de extremo a extremo de una red a otra red. En esta presente realización, esta conectividad entre redes puede ser a través de una conexión a internet o a una red de área amplia similar entre las dos redes. Se debe entender que, en algunas realizaciones, la conexión puede implicar el envío de paquetes de datos y/o tramas a través de redes públicas y/o redes privadas para llegar a la red de destino de los dispositivos de red 702 o 704.

Tal como se ve en la figura 7, una realización del sistema 700 tiene un dispositivo 710 (mostrado en líneas ocultas) que incluye los componentes de comunicación 712, 714 y 716. En una realización, estos componentes están todos

dentro del dispositivo 710. Opcionalmente, algunas realizaciones pueden tener uno o varios de estos componentes 712, 714 y 716 externos al dispositivo. Se debe entender que estos componentes 712, 714 y 716 pueden soportar cada uno una o varias interfaces de conectividad de red. Opcionalmente, los componentes 712, 714 y 716 pueden tener al menos un componente que soporta una pluralidad de interfaces de red en un componente. Opcionalmente, se debe entender que algunas realizaciones pueden combinar los componentes 712, 714 y 716 en una unidad de hardware integrada. Eso soporta múltiples interfaces de conectividad de red. Se debe entender que los dispositivos de red 702 o 704 con los que los componentes 712, 714 y 716 intentan contactar no están en la misma red que el dispositivo 710.

En un ejemplo no limitativo, el componente de comunicación 712 puede ser un componente de comunicación inalámbrica celular para uno o varios tipos de interfaces de comunicaciones inalámbricas celulares, tales como, por ejemplo, GSM, CDMA, etc. bajo 3G, Wimax 4G, LTE 4G, 5G u otros protocolos de datos. Tal como se ve en la figura 7, algunas realizaciones pueden tener el componente 712 configurado para poder comunicarse con la estación base de GSM 720, la estación base de CDMA 722, o la estación base 724 que opera bajo otro protocolo de comunicación celular inalámbrica. Aunque los transceptores inalámbricos celulares 720, 722 y 724 se denominan estaciones base, se debe entender que otras configuraciones físicas adecuadas también se pueden adaptar para su utilización. A modo de ejemplo no limitativo, la figura 7 muestra que algunos de los transceptores inalámbricos 720 y 722 pueden estar fuera de la red local 730, mientras que uno o varios de los transceptores 724 pueden estar opcionalmente dentro de la red local 730.

La figura 7 muestra asimismo que los componentes de comunicación 714 y 716 pueden estar en conexión con otras unidades transceptoras 726 y 728. En un ejemplo no limitativo, el componente 714 es una antena inalámbrica en comunicación con el transceptor 726, como un encaminador inalámbrico a través de un protocolo tal como, entre otros, IEEE 802.11a, b, g o n. En otro ejemplo no limitativo, el componente 716 es una unidad de comunicaciones por cable en comunicación con el transmisor 728, como un encaminador Ethernet. Tal como se explicó anteriormente en el presente documento, un procesador de ordenador (no mostrado) en el dispositivo, se puede configurar para ejecutar un programa que determinará cuál de los componentes de comunicación 712, 714 y 716 se utilizará para proporcionar conectividad de extremo a extremo, tal como muestra la flecha 740 desde el dispositivo 710 a un servidor u otro dispositivo en otra red. Aunque la presente realización muestra que hay tres componentes de comunicación 712, 714 y 716, se debe entender que otras realizaciones pueden tener más o menos componentes. Algunas realizaciones pueden tener múltiples tipos de cualquiera de los componentes. Por ejemplo, algunas realizaciones pueden tener más de un componente inalámbrico celular para cubrir tanto CDMA como GSM. Opcionalmente, algunos pueden tener varias unidades de GSM para cubrir diversas frecuencias y/o protocolos de datos. Algunas realizaciones pueden tener múltiples unidades cableadas y/o inalámbricas para comunicarse con diferentes dispositivos cableados / inalámbricos, tales como, entre otros, Bluetooth, USB, IEEE 1394, Thunderbolt, o similares.

Tal como se ve en la figura 7, el sistema 700 puede ser configurado para verificar que la conectividad de extremo a extremo esté hecha y que la conectividad no sea meramente a los transceptores 724 a 728 sin más verificación de que esos transceptores pueden estar en comunicación con el dispositivo o dispositivos en la red de destino. Estas técnicas de verificación se han explicado anteriormente. En un ejemplo no limitativo, los criterios para cambiar de un componente 712 a otro se basan en la conectividad (si está establecida alguna conexión de red). Opcionalmente, también podrían basarse en la calidad de la conectividad (ancho de banda, retardo, pérdida de paquetes, etc.) y/o el coste. En una realización, existe una secuencia preseleccionada en la cual los componentes 712 a 716 deben ser verificados en primer lugar. Opcionalmente, todos son verificados de manera sustancialmente simultánea y la conexión se mantiene según los criterios establecidos por el dispositivo 710 o por el usuario. Opcionalmente, no todas las conexiones son verificadas de manera simultánea, sino que se verifican en grupos que tienen al menos una o varias conexiones. En al menos una realización, la conexión se realiza inicialmente utilizando tantos componentes 712 a 716 como se desee y, a continuación, las conexiones que se realizan, pero que no cumplen con los criterios, se desconectan en favor de una o varias que cumplan con los criterios. En una realización, la conectividad es verificada en el inicio de la conexión y, posteriormente, es verificada en otros intervalos de tiempo, o si el rendimiento de la conexión actual cae por debajo de un cierto umbral. Opcionalmente, al menos dos conexiones se realizan al inicio de la conexión y, posteriormente, son comparadas para determinar cuál mantener. Posteriormente, pueden realizar comprobaciones en otros intervalos de tiempo, cuando el rendimiento de la conexión actual cae por debajo de un cierto umbral, y/o si una de las otras conexiones proporciona una conexión de mejor calidad (incluso si la conexión de la red actual no se ha degradado sustancialmente).

Opcionalmente, algunas realizaciones en las que el dispositivo 710 puede tener memoria de puntos de acceso inalámbricos u otras conexiones establecidas previamente en una ubicación, aún ejecutarán una prueba para la conectividad de extremo a extremo, aunque la conexión en un momento anterior haya tenido éxito. Esta verificación de extremo a extremo es una ayuda para garantizar que la conexión para la sesión actual tiene éxito

En las técnicas de prueba de conectividad de extremo a extremo descritas anteriormente, se utiliza una URL estática (o dedicada), una dirección IP estática u otro identificador confiable y estable de un dispositivo o red remotos para determinar si la conexión de extremo a extremo se puede realizar, esta información se puede almacenar localmente en el dispositivo 710. Opcionalmente, esta información se puede almacenar en un recurso en la red local que es accesible por el dispositivo 710. En una realización, esta información se utiliza para conectarse a una ubicación que

no esté en la red local y que requiera la utilización de la red pública o de una WAN pública para comunicarse. A modo de ejemplo no limitativo, esta URL estática (o dedicada), dirección IP estática u otro identificador confiable y estable se carga previamente en el sistema. La prioridad de conexión a la URL estática (o dedicada), la dirección IP estática u otro identificador confiable y estable se basa en prioridades establecidas internamente o en información descargada para configurar las preferencias de conexión. También se debe entender que la URL estática (o dedicada), la dirección IP estática u otro identificador confiable y estable pueden ser diferentes para cada uno de los componentes 712 a 716 y que dicho identificador / componente puede ser seleccionado en base al emparejamiento deseado.

A modo de ejemplo no limitativo, la prueba se puede realizar mediante una conexión bajo el Modelo de Interconexión de Sistema Abierto (OSI – Open System Interconnection, en inglés) mediante una conexión de capa tres, tal como, pero sin estar limitada a una verificación de disponibilidad de conexión o un protocolo de mensaje de control de Internet (IC-MP – Internet Control-Message Protocol, en inglés) y/o a conexiones de capa siete, tal como pero sin estar limitadas a un comando de HTTP. En un ejemplo no limitativo, las diversas capas OSI, como la capa tres o capas superiores, se pueden utilizar para verificar la conexión de extremo a extremo remota, no solo para verificar la conexión a los recursos locales. Algunas realizaciones pueden utilizar más de una de la misma capa. Opcionalmente, otros pueden utilizar una de la capa 3 y una de una de las otras capas. Se puede utilizar otra combinación de comandos única o múltiple en una o varias de las capas OSI en la capa 3 o superior para la verificación de conectividad de extremo a extremo. A modo de ejemplo no limitativo, algunos protocolos de capa 3 incluyen, entre otros, IP, IPv4, IPv6, ARP, ICMP, IPsec, IGMP, IPX o AppleTalk. A modo de ejemplo no limitativo, algunos protocolos de nivel 7 incluyen, entre otros, los siguientes: NNTP, SIP, SSI, DNS, FTP, Gopher, HTTP, NFS, NTP, SMPP, SMTP, SNMP, Telnet, DHCP, Netconf u otros. Otros protocolos para otras capas se pueden encontrar en “Data Communications and Computer Networks: A Business User’s Approach”, por Curt M. White 2012, totalmente incorporado en el presente documento como referencia para todos los propósitos.

Las publicaciones explicadas o citadas en el presente documento se proporcionan únicamente para su divulgación antes de la fecha de presentación de la presente solicitud. Ninguna parte del presente documento debe ser considerada como una admisión de que la presente invención no tiene derecho a ser anterior a dicha publicación en virtud de la invención anterior. Además, las fechas de publicación proporcionadas pueden ser diferentes de las fechas de publicación reales que deben ser confirmadas de manera independiente. Se debe entender que los sistemas, dispositivos y/o procedimientos de conectividad de red descritos en el presente documento pueden adaptarse para su utilización con dispositivos y sistemas de análisis descritos en las patentes y solicitudes anteriores.

Se debe entender, a partir de lo anterior, aunque se han mostrado y descrito implementaciones particulares, que se pueden realizar diversas modificaciones, y se contemplan en el presente documento. Tampoco se pretende que la invención esté limitada por los ejemplos específicos proporcionados dentro de la memoria descriptiva. Aunque la invención se ha descrito con referencia a la memoria descriptiva mencionada anteriormente, las descripciones e ilustraciones de las realizaciones de la invención en el presente documento no pretenden estar limitadas en un sentido limitativo. Además, se comprenderá que todos los aspectos de la invención no están limitados a las representaciones, configuraciones o proporciones relativas específicas establecidas en el presente documento, que dependen de una variedad de condiciones y variables. Diversas modificaciones en la forma y el detalle de las realizaciones de la invención estarán a disposición de un experto en la materia. Por lo tanto, se considera que la invención también cubrirá cualquiera de dichas modificaciones, variaciones y equivalentes.

El presente documento contiene material sujeto a la protección de derechos de autor. El propietario de los derechos de autor (el Solicitante, en el presente documento) no plantea ninguna objeción a la reproducción por fax de los documentos de patente y de las explicaciones, tal como aparecen en el archivo o registro de patentes de la Oficina de Patentes y Marcas y de los EE. UU, pero se reserva todos los derechos de autor. Se aplicará el siguiente aviso: Copyright 2011-14 Theranos, Inc.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento implementado por ordenador para probar la conectividad de red para un dispositivo de red, que comprende:
- conectarse a un proveedor de red;
- 5 verificar la disponibilidad de conexión a un primer servidor que tiene una dirección de protocolo de Internet IP estática, con la ayuda del proveedor de red;
- verificar la disponibilidad de conexión a un segundo servidor con un localizador de recursos uniforme URL, estático, con la ayuda del proveedor de red, para verificar la conexión de extremo a extremo remota entre el dispositivo de red y otro dispositivo en otra red, no solo para verificar la conexión al recurso local; y
- 10 determinar si mantener la conectividad a dicho proveedor de red en base a si dicho dispositivo de red recibió una respuesta desde dicho primer servidor y/o si dicho dispositivo de red recibió una respuesta desde dicho segundo servidor;
- en el que el dispositivo de red comprende una pluralidad de interfaces de conectividad de red, y en el que al menos dos de dichas interfaces de conectividad de red utilizan diferentes tecnologías de conectividad, y una de ellas es la tecnología inalámbrica celular.
- 15 2. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que determinar si mantener la conectividad a dicho proveedor de red se basa en si dicho dispositivo de red recibió una respuesta desde dicho primer servidor y si dicho dispositivo de red recibió una respuesta desde dicho segundo servidor.
3. Procedimiento, según la reivindicación 1, que comprende, además, conectarse a otro proveedor de red en base a al menos un criterio seleccionado del grupo que consiste en el ancho de banda del otro proveedor de red, el coste de mantener la conectividad al otro proveedor de red, el coste de transmitir información con la ayuda del otro proveedor de red, la velocidad de descarga del otro proveedor de red y la velocidad de carga del otro proveedor de red.
- 20 4. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que el proveedor de red se selecciona del grupo que consiste en un encaminador inalámbrico, un encaminador Bluetooth, un encaminador cableado, un encaminador de red celular, un dispositivo de radiofrecuencia, RF, y un dispositivo optoelectrónico.
- 25 5. Procedimiento, según la reivindicación 1, que comprende, además:
- conectarse a un proveedor de red adicional;
- verificar la disponibilidad de conexión al primer servidor con la ayuda del proveedor de red adicional;
- 30 verificar la disponibilidad de conexión al segundo servidor con la ayuda del proveedor de red adicional; y
- determinar si mantener la conectividad al proveedor de red adicional en base a si el dispositivo de red recibió una respuesta desde el primer servidor y/o si el dispositivo de red recibió una respuesta desde el segundo servidor.
- 35 6. Procedimiento, según la reivindicación 5, en el que determinar si mantener la conectividad al proveedor de red adicional se basa en si el dispositivo de red recibió una respuesta desde el primer servidor y si el dispositivo de red recibió una respuesta desde el segundo servidor.
7. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que los primer y segundo servidores verifican la disponibilidad de conexión de manera simultánea.
8. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que terminar una conexión a dicho proveedor de red se basa en una condición de terminación de que el dispositivo de red no recibió una respuesta desde dicho primer servidor y/o dicho segundo servidor después de dicha verificación de disponibilidad de conexión.
- 40 9. Dispositivo para un sistema, para establecer la conectividad de red para un dispositivo de red, cuyo sistema comprende:
- a) un controlador de conectividad de red, para localizar proveedores de red, teniendo el controlador de conectividad de red un procesador para ejecutar código legible mediante una máquina, configurado para:
- 45 establecer una conexión a un proveedor de red;
- verificar la disponibilidad de conexión a un primer servidor que tiene una dirección de protocolo de Internet IP estática con la ayuda del proveedor de red;

- verificar la disponibilidad de conexión a un localizador de recursos uniforme URL, estático, con la ayuda del proveedor de red, para verificar la conexión de extremo a extremo remota entre el dispositivo de red y otro dispositivo en otra red, no solo verificar la conexión al recurso local; y
- 5 determinar si mantener la conectividad a dicho proveedor de red en base a si dicho dispositivo de red recibió una respuesta desde dicho primer servidor y/o si dicho dispositivo de red recibió una respuesta desde dicho segundo servidor; y
- b) una interfaz gráfica de usuario, para mostrar una lista de proveedores de red a un usuario, siendo generada la lista de proveedores de red con la ayuda de uno o varios criterios de conectividad de red;
- 10 en el que el dispositivo de red comprende una pluralidad de interfaces de conectividad de red, y en el que al menos dos de dichas interfaces de conectividad de red utilizan diferentes tecnologías de conectividad, y una de ellas es la tecnología inalámbrica celular,
- y en el que el dispositivo tiene la pluralidad de interfaces de conectividad de red en uno o varios componentes en el dispositivo, en el que al menos dos de dichas interfaces de conectividad de red utilizan las diferentes tecnologías de conectividad;
- 15 estando programado el procesador para realizar:
- a) una primera prueba de conectividad de red, utilizando una de las primeras interfaces de conectividad de red para verificar la conectividad de extremo a extremo entre el dispositivo y otro dispositivo en otra red;
- b) una segunda prueba de conectividad de red, utilizando la segunda de dichas interfaces de conectividad de red para verificar la conectividad de extremo a extremo entre dicho dispositivo y otro dispositivo en otra red;
- 20 determinar qué conexión de red se debe mantener en base al estado de cada una de las pruebas de conectividad de la red;
- en el que dicha prueba de conectividad de red se ejecuta al principio de la conectividad de la red y, de manera periódica, después de que se establece la conexión de la red.
- 25 10. Dispositivo, según la reivindicación 9, en el que la primera prueba de conectividad comprende ejecutar un comando en un protocolo en la capa tres de OSI.
11. Dispositivo, según la reivindicación 9, en el que la primera prueba de conectividad comprende ejecutar un comando en un protocolo en la capa siete de OSI.
12. Sistema para establecer la conectividad de red para un dispositivo de red, que comprende:
- un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11.
- 30 13. Sistema según la reivindicación 12, en el que dichos uno o varios criterios de conectividad de red se seleccionan del grupo que consiste en el ancho de banda de otro proveedor de red, el coste de mantener la conectividad a otro proveedor de red, el coste de transmitir información con la ayuda de otro proveedor de red, la velocidad de descarga de otro proveedor de red y la velocidad de carga de otro proveedor de red.
- 35 14. Sistema, según la reivindicación 12, en el que dichos uno o varios criterios de conectividad de red se basan en la ubicación, en el tiempo o en el ancho de banda.
15. Sistema, según la reivindicación 12, en el que dicho código legible mediante una máquina está configurado para determinar si mantener la conectividad con dicho proveedor de red en base a si dicho dispositivo de red recibió una respuesta desde dicho primer servidor y si dicho dispositivo de red recibió una respuesta desde dicho segundo servidor.

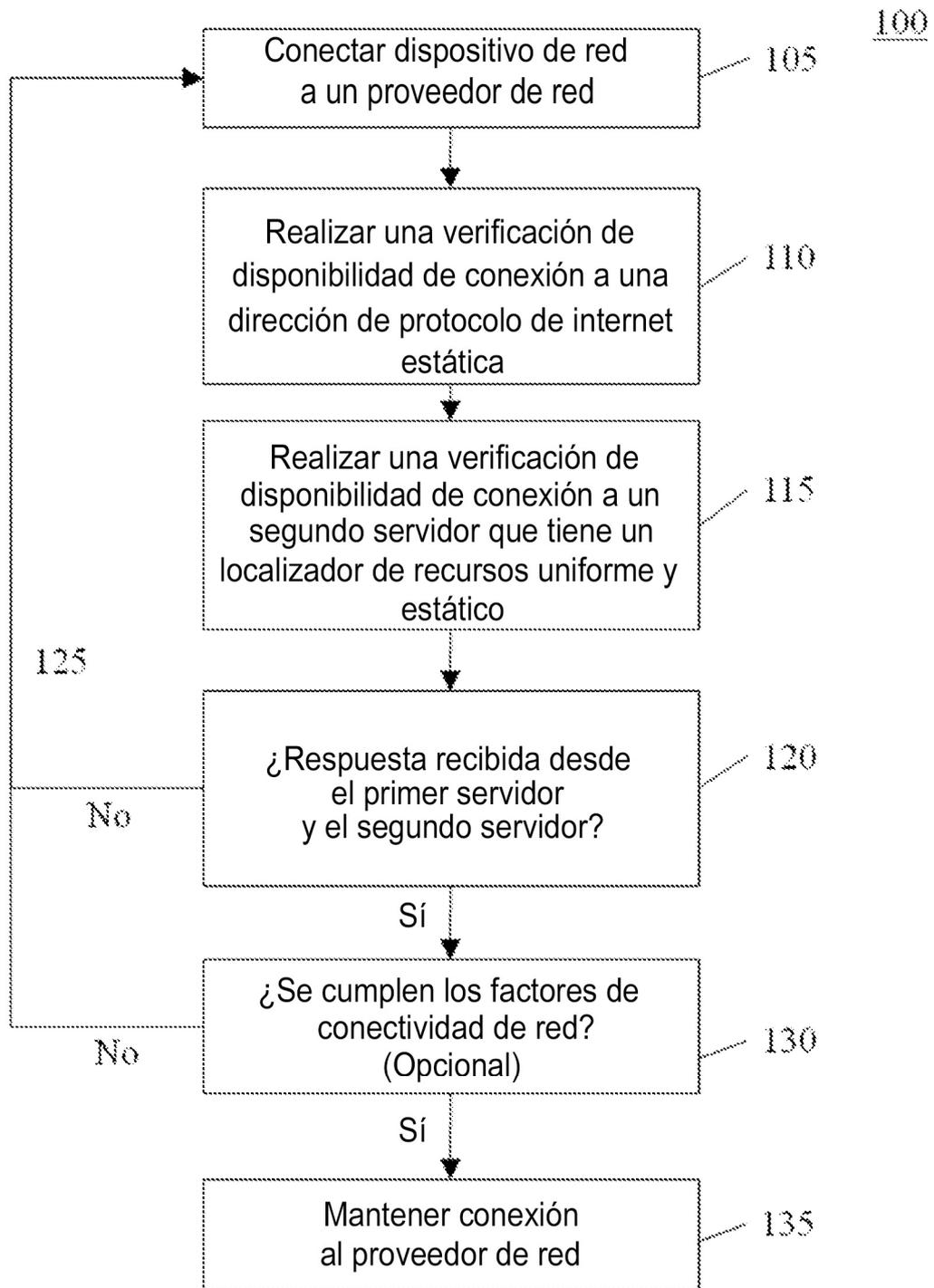


FIG. 1

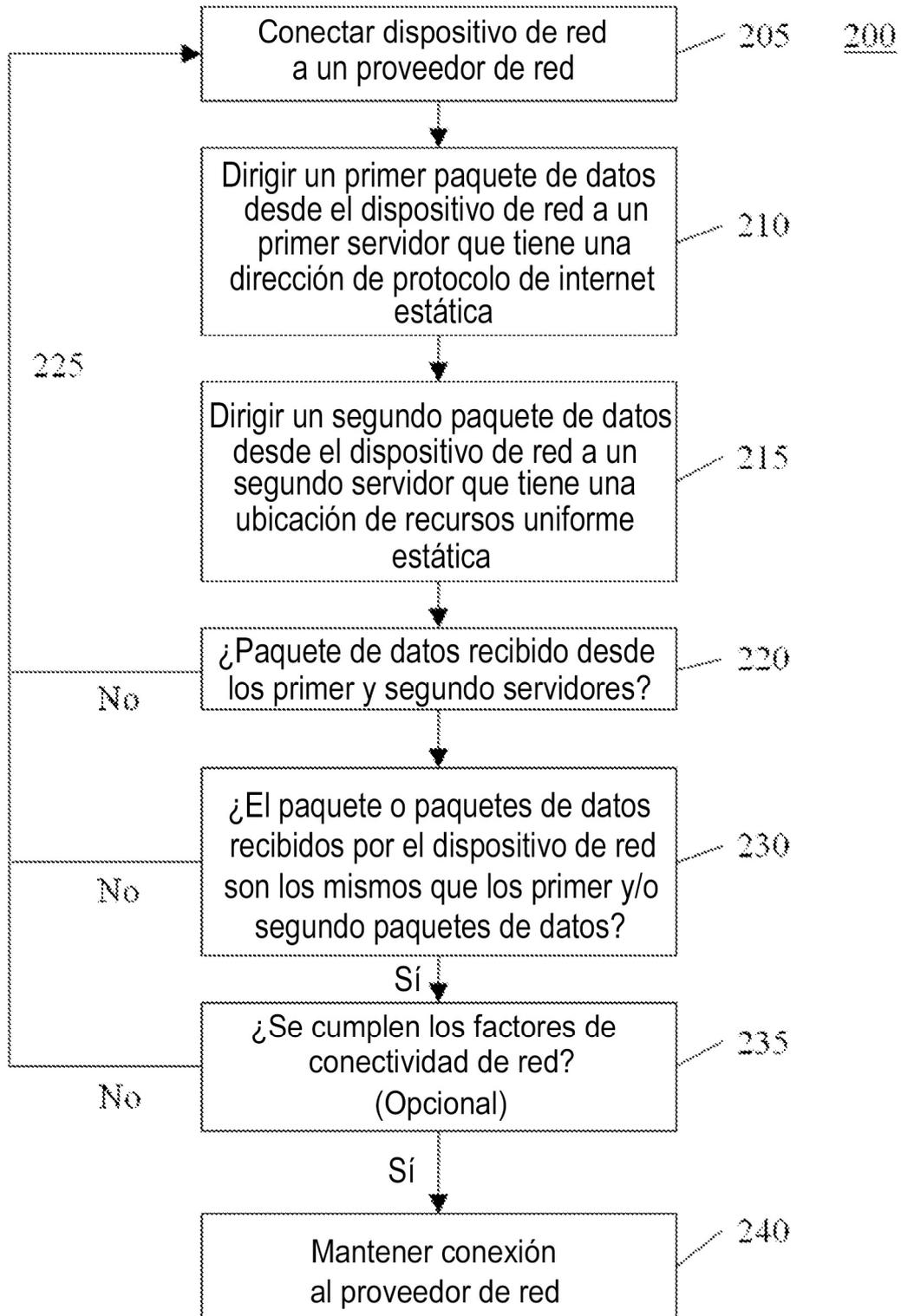


FIG. 2

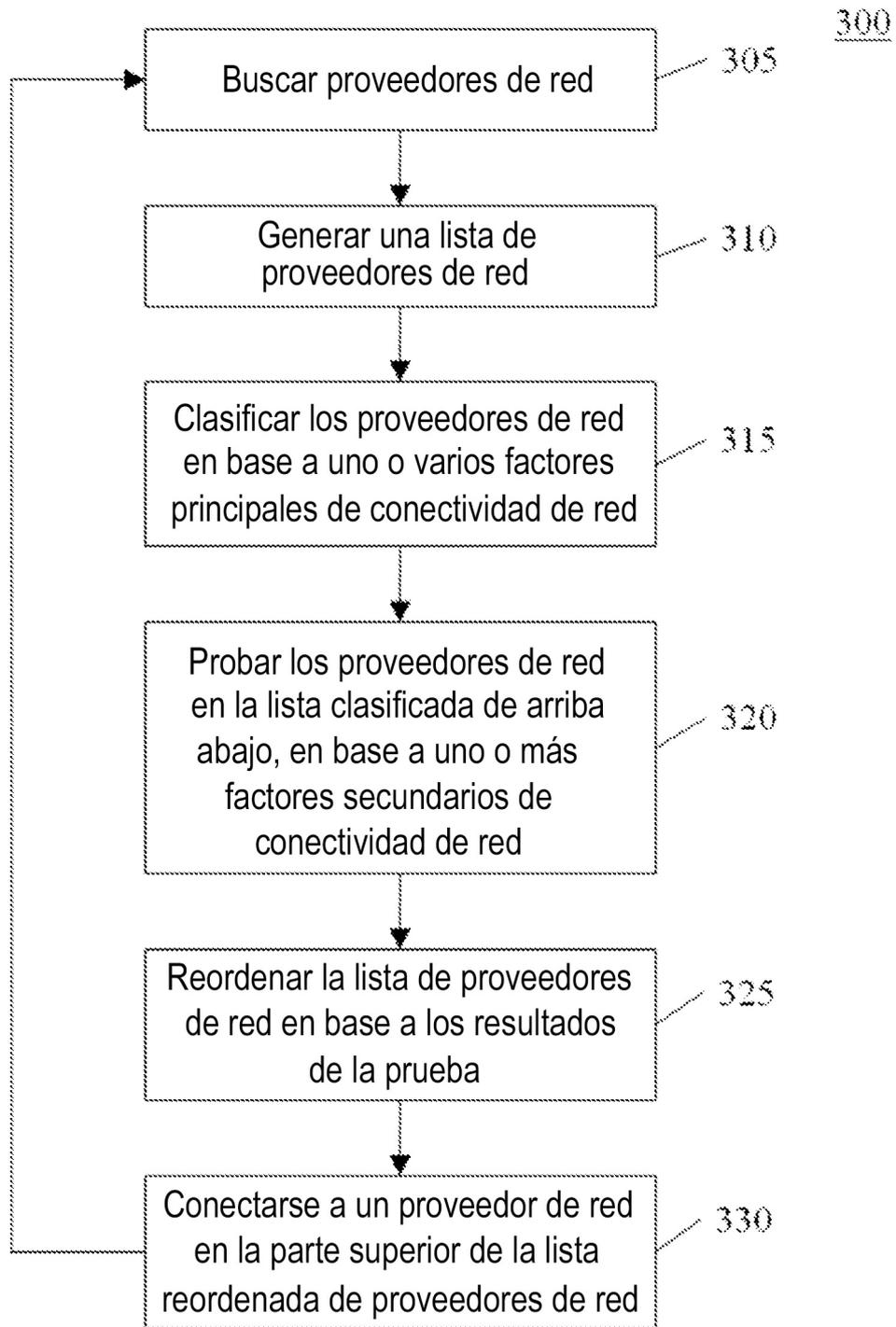


FIG. 3

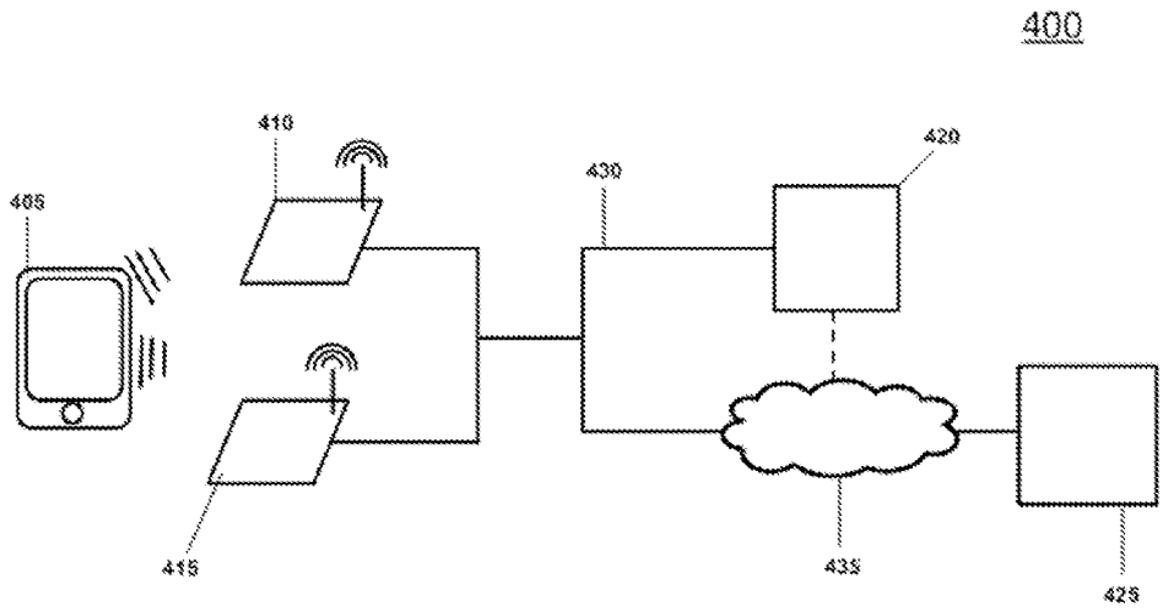


FIG. 4

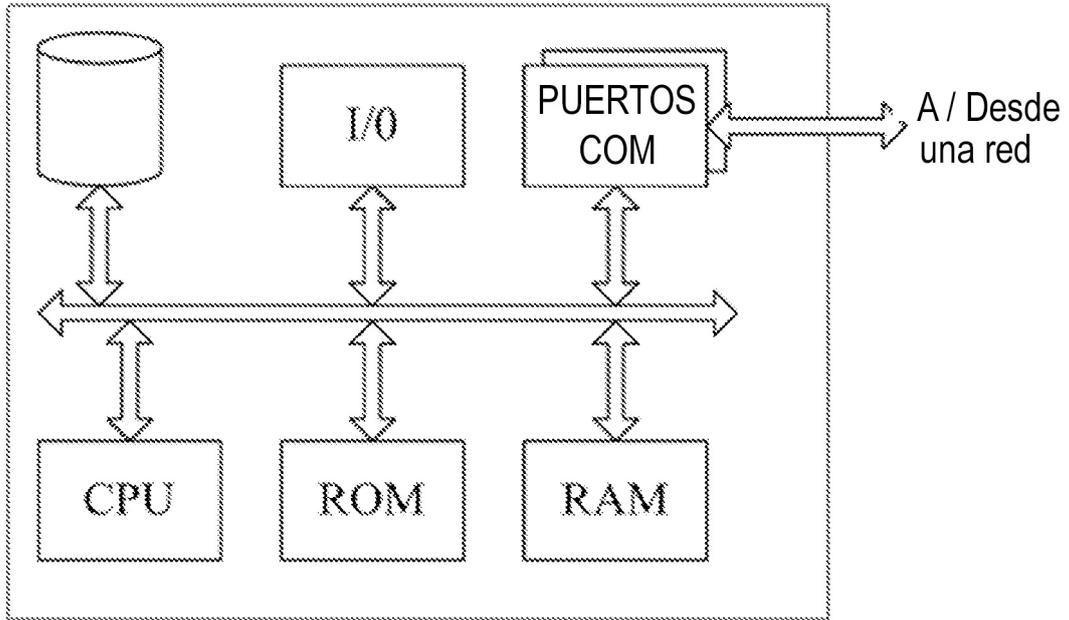


FIG. 5

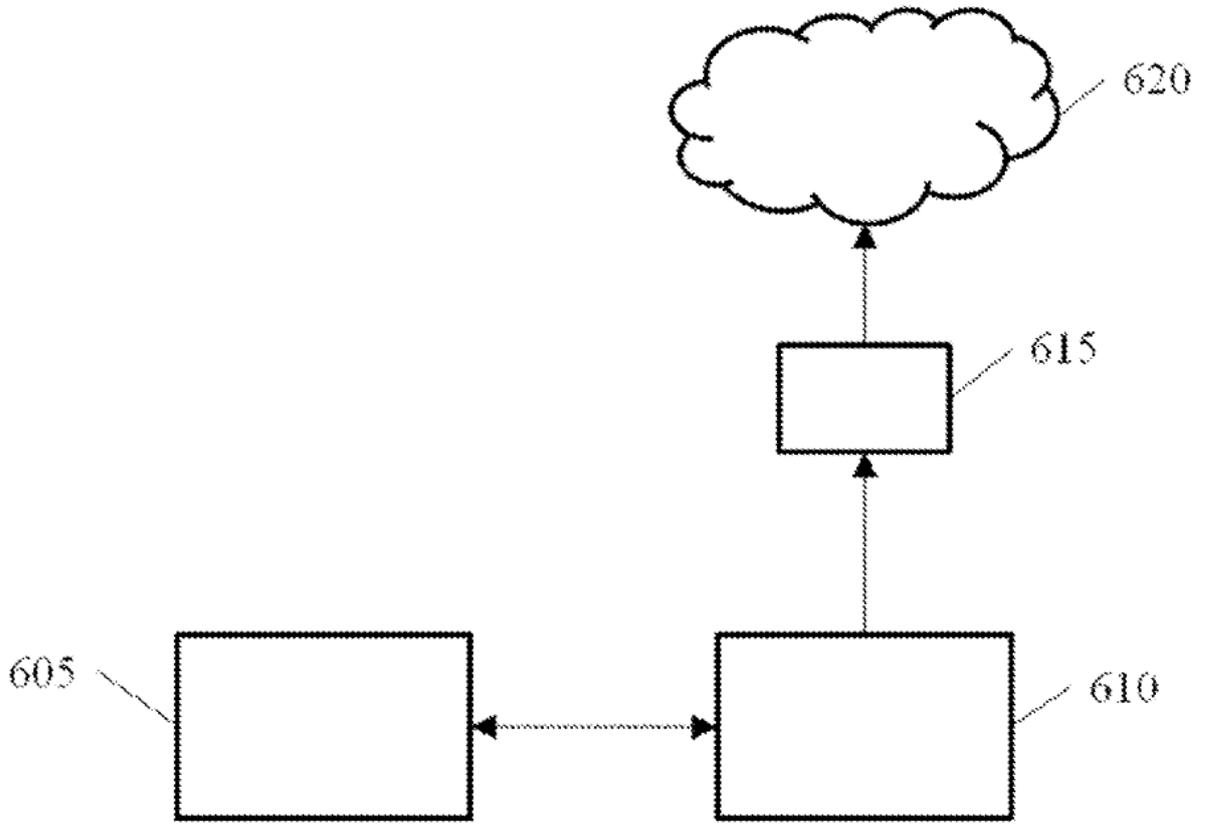


FIG. 6

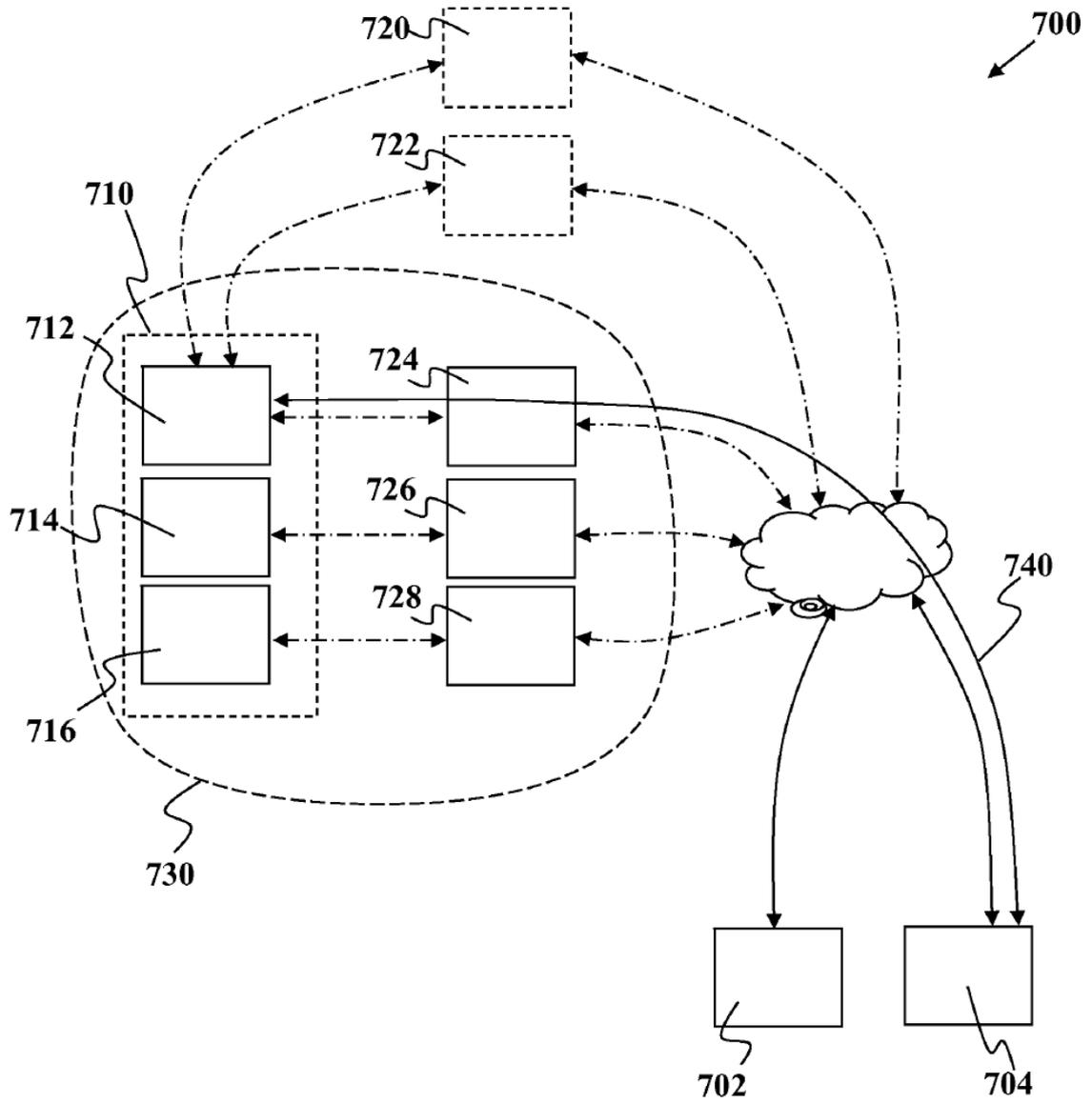


FIG. 7