

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 626 068**

51 Int. Cl.:

H04L 12/911	(2013.01)
H04L 12/707	(2013.01)
H04L 12/24	(2006.01)
H04L 12/703	(2013.01)
H04L 12/26	(2006.01)
G06F 15/16	(2006.01)
G06F 19/00	(2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.09.2012 PCT/US2012/057093**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **04.04.2013 WO13049051**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.09.2012 E 12836129 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.02.2017 EP 2761488**

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

30 Prioridad:

26.09.2011 US 201113244836

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

21.07.2017

73 Titular/es:

**THERANOS, INC. (100.0%)
1701 Page Mill Road
Palo Alto, CA 94304, US**

72 Inventor/es:

BALWANI, SUNNY

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 626 068 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 informática es una colección de ordenadores y dispositivos interconectados mediante canales de comunicaciones que facilitan las comunicaciones. Una red informática puede permitir la compartición de recursos e información entre dispositivos conectados. Una red puede incluir internet, una intranet y la extranet.

10 Una red de área local (LAN, local area network) es habitualmente una red pequeña limitada a un área geográfica pequeña. Una red de área metropolitana (MAN, metropolitan area network) es habitualmente una red limitada a un área metropolitana, tal como una ciudad. Una red de área extensa (WAN, wide area network) es habitualmente una red que cubre un área geográfica grande. Las LAN inalámbricas son habitualmente los equivalentes inalámbricos de las LAN y las WAN.

Las redes se pueden interconectar para permitir la comunicación con varias clases diferentes de medios, incluyendo cable de hilo de par trenzado de cobre, cable coaxial, fibra óptica, líneas de alimentación y diversas tecnologías inalámbricas. Una red puede incluir enrutadores y protocolos de enrutamiento.

15 El documento WO2007/099414 A1 da a conocer el concepto de que un dispositivo móvil que desea acceder a una red de destino por medio de una red de acceso inalámbrico podría en primer lugar hacer 'ping' sobre un servicio de prueba en la red de destino, que podría responder con una respuesta bien conocida. Por lo menos una solicitud predeterminada podría ser, por ejemplo, una solicitud HTTP predeterminada y/o una solicitud de protocolo de datagrama de usuario (UDP, User Datagram Protocol) predeterminada y/o una solicitud de protocolo de transmisión de control (TCP, Transmission Control Protocol) predeterminada. Este hecho puede ser utilizado posteriormente en decisiones de itinerancia.

Compendio de la invención

25 En un aspecto de la invención, los procedimientos implementados por ordenador para probar la conectividad de red para un dispositivo de red comprenden conectar a un proveedor de red, hacer ping sobre un primer servidor que tiene una dirección estática de protocolo de internet (IP, internet protocol) con la ayuda del proveedor de red; hacer ping sobre un segundo servidor que tiene un localizador uniforme de recursos (URL, uniform resource locator) estático con la ayuda del proveedor de red; y determinar si mantener la conectividad con dicho proveedor de red en base a si ha sido recibida una respuesta por dicho dispositivo de red desde dicho primer servidor y/o si ha sido recibida una respuesta por dicho dispositivo de red desde dicho segundo servidor. En una realización, determinar si mantener la conectividad con dicho proveedor de red se basa en si ha sido recibida una respuesta por dicho dispositivo de red desde dicho primer servidor y en si ha sido recibida una respuesta por dicho dispositivo de red desde dicho segundo servidor.

35 En algunas situaciones, dichos procedimientos implementados por ordenador comprenden además conectar con otro proveedor de red en base a, por lo menos, un criterio seleccionado del grupo que consiste en el ancho de banda del otro proveedor de red, el coste de mantener la conectividad con el otro proveedor de red, el coste de transmitir información con la ayuda del otro proveedor de red, la velocidad de carga descendente del otro proveedor de red y la velocidad de carga ascendente del otro proveedor de red. En una realización, dicho por lo menos un criterio está basado en la posición, basado en el tiempo o basado en el ancho de banda.

40 En una realización, hacer ping sobre dicho primer servidor comprende enviar un paquete de ping al primer servidor. En una realización, hacer ping sobre dicho segundo servidor comprende enviar un paquete de ping al segundo servidor. En otra realización, la conectividad con el proveedor de red se mantiene si el primer servidor responde al dispositivo de red en respuesta a la mencionada realización de ping sobre el primer servidor y/o el segundo servidor responde al dispositivo de red en respuesta a la mencionada realización de ping sobre el segundo servidor. En otra realización, dichos procedimientos implementados por ordenador comprenden además conectar con otro proveedor de red si el primer servidor no responde al dispositivo de red en respuesta a dicha realización de ping sobre el primer servidor y/o el segundo servidor no responde al dispositivo de red en respuesta a dicha realización de ping sobre el segundo servidor. En otra realización, el proveedor de red es seleccionado del grupo que consiste en un enrutador inalámbrico, un enrutador por Bluetooth, un enrutador cableado, un enrutador de red celular, un dispositivo de radiofrecuencia (RF) y un dispositivo optoelectrónico.

50 En algunas situaciones, dichos procedimientos implementados por ordenador comprenden además conectar con un proveedor de red adicional; hacer ping sobre el primer servidor con la ayuda del proveedor de red adicional; hacer ping sobre el segundo servidor con la ayuda del proveedor de red adicional; y determinar si mantener la conectividad con el proveedor de red adicional en base a si ha sido recibida una respuesta por el dispositivo de red desde el primer servidor y/o si ha sido recibida una respuesta por el dispositivo de red desde el segundo servidor. En una realización, determinar si mantener la conectividad con el proveedor de red adicional se basa en si ha sido recibida una respuesta por el dispositivo de red desde el primer servidor y si ha sido recibida una respuesta por el dispositivo

de red desde el segundo servidor. En otra realización, conectar con dicho segundo proveedor de red comprende terminar la conectividad con dicho proveedor de red.

5 En una realización, dicho proveedor de red es seleccionado del grupo que consiste en un enrutador inalámbrico, un enrutador por Bluetooth, un enrutador cableado, un enrutador de red celular, un dispositivo de radiofrecuencia (RF) y un dispositivo optoelectrónico. En otra realización, se hace ping simultáneamente sobre el primer y el segundo servidores.

10 En algunas realizaciones, los procedimientos implementados por ordenador para probar la conectividad de red para un dispositivo de red comprenden conectar con un proveedor de red; dirigir un primer paquete de datos desde el dispositivo de red a un primer servidor que tiene una dirección estática de protocolo de internet (IP), donde 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 uniforme de recursos (URL) estático, donde el segundo paquete de datos es dirigido con la ayuda del proveedor de red; y determinar si mantener la conectividad con el 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 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 hacer ping sobre el primer servidor. En otra realización, dirigir dicho segundo paquete de datos desde dicho dispositivo de red a dicho segundo servidor comprende hacer ping sobre el segundo servidor. En otra realización, la conectividad con el proveedor de red se mantiene si un primer paquete de datos recibido de dichos uno o varios paquetes de datos recibidos por el dispositivo de red es igual que el primer paquete de datos dirigido al primer servidor. En otra realización, la conectividad con el proveedor de 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 igual 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 recibido desde el primer servidor y/o recibir un segundo paquete de datos recibido desde el segundo servidor. En una realización, la conectividad con el proveedor de red se mantiene si una suma de comprobación del primer paquete de datos recibido se corresponde con un paquete de datos predeterminado. En otra realización, la conectividad con el proveedor de red se mantiene si una suma de comprobación del segundo paquete de datos recibido se corresponde con un paquete de datos predeterminado. En una realización, los procedimientos implementados por ordenador comprenden además conectar con otro proveedor de red 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.

35 En algunas situaciones, los procedimientos implementados por ordenador comprenden además conectar con otro proveedor de red; dirigir el primer paquete de datos desde el dispositivo de red al primer servidor, donde el primer paquete de datos es dirigido con la ayuda del otro proveedor de red; dirigir el segundo paquete de datos desde el dispositivo de red al segundo servidor, donde el segundo paquete de datos es dirigido con la ayuda del otro proveedor de red; y determinar si mantener la conectividad con el 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, conectar con dicho otro proveedor de red comprende terminar la conectividad con dicho proveedor de red.

40 En una realización, conectar con dicho proveedor de red comprende localizar dicho proveedor de red. En una realización, dicho proveedor de red es seleccionado del grupo que consiste en un enrutador inalámbrico, un enrutador por Bluetooth, un enrutador cableado, un enrutador 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 con el proveedor de red en base a por lo menos un criterio seleccionado del grupo que consiste en el ancho de banda, el coste de mantener la conectividad con el proveedor de red, el coste de transmitir información con la ayuda del proveedor de red, la velocidad de carga descendente y la velocidad de carga ascendente. En una realización, dicho por lo menos un criterio está basado en la posición, basado en el tiempo o basado en el ancho de banda.

50 En algunas situaciones, dichos procedimientos implementados por ordenador comprenden además conectar con otro proveedor de red en base a por lo menos un criterio seleccionado del grupo que consiste en el ancho de banda del otro proveedor de red, el coste de mantener la conectividad con el otro proveedor de red, el coste de transmitir información con la ayuda del otro proveedor de red, la velocidad de carga descendente del otro proveedor de red y la velocidad de carga ascendente del otro proveedor de red. En una realización, la conectividad con el proveedor de red se mantiene tras la comparación de una velocidad de carga descendente o una velocidad de carga ascendente con un límite predeterminado. En una realización, el dispositivo de red se selecciona del grupo que consiste en un ordenador personal (PC, personal computer), un PC de tableta, un PC de pizarra, un servidor, un ordenador central
55 y un teléfono inteligente.
60

5 En algunas realizaciones, los procedimientos implementados por ordenador para seleccionar un proveedor de red para un dispositivo de red comprenden conectar con el proveedor de red; hacer ping, con la ayuda del proveedor de red, sobre un primer servidor que tiene una dirección estática de protocolo de internet (IP) y un segundo servidor que tiene un localizador uniforme de recursos (URL) estático; y terminar una conexión con dicho proveedor de red en base a cualquier condición de terminación de red seleccionada del grupo que consiste en (a) no se ha recibido una respuesta por el dispositivo de red desde dicho primer servidor y/o dicho segundo servidor después de dicha realización de ping, (b) el ancho de banda de red (o una latencia, rendimiento o factores relacionados con el coste) de otro proveedor de red es mayor que el ancho de banda de 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 de red proporcionado por otro proveedor de red es más robusto que el acceso de red proporcionado por dicho proveedor de red, (e) la conectividad entre el dispositivo de red y otro proveedor de red es mediante conexión cableada y la conectividad entre el dispositivo de red y dicho proveedor de red es mediante conexión inalámbrica y (f) otro proveedor de red está en mayor proximidad con el dispositivo de red que dicho proveedor de red. En una realización, la conexión con dicho proveedor de red se termina en base a por lo menos cualesquiera dos condiciones de terminación de red seleccionadas de dicho grupo. En otra realización, la conexión con dicho proveedor de red se termina en base a por lo menos cualesquiera tres condiciones de terminación de red seleccionadas de dicho grupo. En otra realización, el procedimiento implementado por ordenador comprende además conectar con otro proveedor de red. En otra realización, la conectividad entre el dispositivo de red y el primer proveedor de red es mediante un punto de acceso de red cableado o inalámbrico. En otra realización, se hace ping simultáneamente sobre el primer y el segundo servidores.

25 En algunas realizaciones, los procedimientos implementados por ordenador para establecer conectividad de red para un dispositivo de red comprenden las etapas de (a) conectar con un primer proveedor de red; (b) hacer ping, con la ayuda del primer proveedor de red, sobre un primer servidor y un segundo servidor; y (c) seleccionar un segundo proveedor de red frente a dicho primer proveedor de red si dicho segundo proveedor de red cumple un criterio no cumplido por dicho primer proveedor de red. En una realización, dicha selección es en respuesta a dicha realización de ping. En otra realización, dicho criterio es un criterio basado en posición, basado en tiempo o basado en ancho de banda. En otra realización, dicho primer servidor tiene una dirección estática de protocolo de internet (IP). En otra realización, dicho segundo servidor tiene un localizador uniforme de recursos (URL) estático. En otra realización, dicho criterio es seleccionado del grupo que consiste en (a) si ha sido recibida una respuesta por el dispositivo de red desde dicho primer servidor y/o dicho segundo servidor después de dicha realización de ping, (b) si el ancho de banda de red de dicho segundo proveedor de red es mayor que el ancho de banda de red de dicho primer proveedor de red, (c) si el coste de red de dicho segundo proveedor de red es menor que el coste de red de dicho primer proveedor de red, (d) si el acceso de red proporcionado por dicho segundo proveedor de red es más robusto que el acceso de red proporcionado por dicho primer proveedor de red, (e) si la conectividad entre dicho dispositivo de red y dicho segundo proveedor de red es mediante conexión cableada y la conectividad entre dicho dispositivo de red y dicho primer proveedor de red es mediante conexión inalámbrica, y (f) si dicho segundo proveedor de red está en mayor proximidad con el dispositivo de red que dicho primer proveedor de red.

40 En algunas realizaciones, el procedimiento implementado por ordenador para establecer conectividad de red para un dispositivo de red comprende conectar con un primer proveedor 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 conectar con el segundo proveedor de red. En una realización, dicha localización comprende hacer ping sobre un primer servidor y un segundo servidor. En otra realización, dicho primer servidor tiene una dirección estática de protocolo de internet (IP). En otra realización, dicho segundo servidor tiene un localizador uniforme de recursos (URL) estático. En otra realización, dichos uno o varios criterios de conectividad de red predeterminados son seleccionados del grupo que consiste en el ancho de banda de red, el coste de red y la proximidad del dispositivo de red con un proveedor de red. En otra realización, dichos uno o varios criterios de conectividad de red predeterminados están basados en localización, basados en tiempo o basados en ancho de banda.

50 En algunas realizaciones, una o varias etapas de los procedimientos dados a conocer en la presente memoria se llevan a cabo con la ayuda de un procesador. En un ejemplo, el dispositivo de red se conecta con el primer proveedor de red con la ayuda de un procesador. En algunas realizaciones, cualquiera de la realización de ping, la selección y la localización se llevan a cabo con la ayuda de uno o varios procesadores, que pueden estar situados en dispositivos de red dados a conocer en la presente memoria, o remotamente, tal como en sistemas informáticos remotos.

55 En otro aspecto de la invención, los sistemas para establecer conectividad de red para un dispositivo de red comprenden un controlador de la conectividad de red para localizar proveedores de red, teniendo el controlador de la conectividad de red un procesador para ejecutar código legible a máquina configurado para: establecer una conexión con un proveedor de red; realizar ping sobre un primer servidor que tiene una dirección estática de protocolo de internet (IP) con la ayuda del proveedor de red; realizar ping sobre un segundo servidor que tiene un localizador uniforme de recursos (URL) estático con la ayuda del proveedor de red; y determinar si mantener la conectividad con dicho proveedor de red en base a si ha sido recibida una respuesta por dicho dispositivo de red desde dicho primer servidor y/o si ha sido recibida una respuesta por dicho dispositivo de red desde dicho segundo servidor. El sistema comprende además una interfaz gráfica de usuario (GUI, graphical user interface) para

presentar a un usuario una lista de proveedores de red, siendo la lista de proveedores de red generada con la ayuda de uno o varios criterios de conectividad de red. En una realización, dichos uno o varios criterios de conectividad de red son seleccionados del grupo que consiste en el ancho de banda 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 carga descendente de otro proveedor de red y la velocidad de carga ascendente de otro proveedor de red. En otra realización, dichos uno o varios criterios de conectividad de red están basados en localización, basados en tiempo o basados en ancho de banda. En otra realización, dicho código legible a máquina está configurado para determinar si mantener la conectividad con dicho proveedor de red en base a si ha sido recibida una respuesta por dicho dispositivo de red desde dicho primer servidor y si ha sido recibida una respuesta por dicho dispositivo de red desde dicho segundo servidor.

En otro aspecto de la invención, los medios legibles por ordenador comprenden implementar procedimientos, comprendiendo los procedimientos establecer una conexión con un proveedor de red; hacer ping sobre un primer servidor que tiene una dirección estática de protocolo de internet (IP) con la ayuda del proveedor de red; hacer ping sobre un segundo servidor que tiene un localizador uniforme de recursos (URL) estático con la ayuda del proveedor de red; y determinar si mantener la conectividad con dicho proveedor de red en base a si ha sido recibida una respuesta por dicho dispositivo de red desde dicho primer servidor y/o si ha sido recibida una respuesta por dicho dispositivo de red desde dicho segundo servidor. En algunos casos, la conexión con el proveedor de red se establece con la ayuda de un procesador.

En otra realización más descrita en la presente memoria, el dispositivo comprende una serie de interfaces de conectividad de red montados en el dispositivo, donde por lo menos dos de dichas interfaces utilizan diferentes tecnologías de conectividad; un procesador programable programado para dirigir: a) una primera solicitud de conectividad de red utilizando una primera de dichas interfaces de conectividad de red para verificar la conectividad de extremo a extremo; b) una segunda solicitud de conectividad de red que utiliza la primera de dichas interfaces de conectividad de red para verificar la conectividad de extremo a extremo; y determinar si conmutar la conectividad de red a otra de dichas interfaces de conectividad de red en base al estado de las solicitudes de conectividad de red.

Resultarán evidentes para los expertos en la materia aspectos y ventajas adicionales de la presente invención a partir de la siguiente descripción detallada, en la que se muestran y describen solamente realizaciones ilustrativas de la presente invención. Como se comprenderá, la presente invención es susceptible de otras realizaciones y de realizaciones diferentes, y sus diversos detalles son susceptibles de modificaciones en varios aspectos obvios, todo ello sin apartarse de la invención. Por consiguiente, se debe considerar que los dibujos y la descripción son de naturaleza ilustrativa, y no limitativa.

Breve descripción de los dibujos

Las características nuevas de la invención se definen con particularidad en las reivindicaciones adjuntas. Se obtendrá una mejor comprensión de las características y ventajas de la presente invención al hacer referencia a la siguiente descripción detallada que expone realizaciones ilustrativas, en las que se utilizan los principios de la invención, y a los dibujos adjuntos en los cuales:

la figura 1 muestra un procedimiento para conectar un dispositivo habilitado para red (asimismo, "dispositivo de red" en la presente memoria) con una red, de acuerdo con una realización de la invención;

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

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

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

la figura 5 muestra una ilustración de diagrama de bloques funcionales de plataformas de hardware informático de propósito general, de acuerdo con una realización de la invención; y

la figura 6 muestra un primer dispositivo habilitado para red que comunica con un segundo dispositivo habilitado para red, de acuerdo con una realización de la invención.

Descripción detallada de la invención

Aunque en la presente memoria se han presentado y descrito distintas realizaciones de la invención, resultará obvio para los expertos en la materia que dichas realizaciones se proporcionan solamente a modo de ejemplo. Los expertos en la materia pueden concebir numerosas variaciones, cambios y sustituciones, sin salirse de la invención. Se debe entender que las diversas alternativas a las realizaciones de la invención descritas en la presente memoria pueden ser utilizadas en la práctica de la invención.

El término "red", tal como se utiliza en la presente memoria, se refiere a una red de área local (LAN), una red de área metropolitana (MAN) o una red de área extensa (WAN). En algunas situaciones, una red incluye internet. Una red incluye componentes cableados y/o inalámbricos.

5 El término "enrutador", tal como se utiliza en la presente memoria, se refiere a un dispositivo que envía o transmite paquetes de datos a través de una o varias redes.

El término "proveedor de red", tal como se utiliza en la presente memoria, se refiere a uno o varios dispositivos o sistemas informáticos para proporcionar conectividad de red a un dispositivo electrónico, o facilitar la conectividad de red al mismo. En algunas situaciones, un proveedor de red consiste en un enrutador o en una serie de enrutadores.

10 El término "dispositivo electrónico", tal como se utiliza en la presente memoria, se refiere a un dispositivo informático configurado para conectar con una red. En algunos casos, un dispositivo electrónico es un dispositivo electrónico portátil. Ejemplos de dispositivos electrónicos incluyen teléfonos inteligentes (por ejemplo, iPhone®, teléfono habilitado con Android®, teléfono HTC®, Blackberry®), ordenadores portátiles, ordenadores personales de tableta (por ejemplo, iPad®) y ordenadores de sobremesa (por ejemplo, estaciones de trabajo, servidores), cámaras, estaciones de juegos (por ejemplo, Sony® PlayStation®, Microsoft® Xbox), televisiones, reproductores de música (por ejemplo, reproductores 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 ser parte de un edificio residencial o comercial, un vehículo o una aeronave.

20 El término "dispositivo habilitado para red", tal como se utiliza en la presente memoria, se refiere a un dispositivo electrónico configurado para conectar, reconectar y comunicar con uno o varios dispositivos electrónicos con la ayuda de una red. En algún ejemplo, un dispositivo habilitado para red (asimismo, "dispositivo de red" en la presente memoria) incluye un teléfono inteligente y un ordenador personal (PC). A modo de ejemplo, un dispositivo habilitado para red es un ordenador personal (PC) de sobremesa, un PC portátil, un ordenador central, un decodificador, un asistente digital personal, un teléfono celular, un reproductor multimedia, una libreta web, un PC de tableta, 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 red. Una interfaz de red incluye, por ejemplo, una interfaz de Ethernet para la conectividad con una red a través de una conexión cableada, o una interfaz inalámbrica para la conectividad con un proveedor inalámbrico que, a su vez, proporciona conectividad con una red. Un dispositivo habilitado para red puede incluir múltiples interfaces inalámbricas. Un proveedor inalámbrico puede incluir uno o varios de un enrutador Wi-Fi (o WiFi) y uno o varios procedimientos de acceso de canal. En algunos casos, el método de acceso de canal se selecciona a partir de acceso múltiple por división de frecuencias (FDMA, frequency division multiple access), acceso múltiple por división de longitud de onda (WDMA, wavelength division multiple access), acceso múltiple por división de frecuencias ortogonales (OFDMA, orthogonal frequency division multiple access), basado en multiplexación por división de frecuencias ortogonales (OFDM, Orthogonal frequency-division multiplexing), FDMA de portadora única (SC-FDMA) (o OFDMA precodificado linealmente (LP-OFDMA)), acceso múltiple por división de tiempo (TDMA, time-division multiple access), acceso múltiple por división de código (CDMA, code division multiple access) (o acceso múltiple de espectro ensanchado (SSMA, spread spectrum multiple access)), CDMA de secuencia directa (DS-CDMA), CDMA por salto de frecuencia (FH-CDMA), acceso múltiple por salto de frecuencia ortogonal (OFHMA, orthogonal frequency-hopping multiple access), acceso múltiple por división de código multiprotadora (MC-CDMA), acceso múltiple por división espacial (SDMA, space division multiple access), procedimientos de acceso de canal en modo paquete (por ejemplo, procedimientos de acceso múltiple aleatorio basado en contienda), procedimientos de duplexación (por ejemplo, dúplex por división de tiempo (TDD, time division duplex), dúplex por división de frecuencia (FDD, frequency division duplex)), sistema global para comunicaciones móviles (GSM, global system for mobile communications), GSM con paquete GPRS, comunicación en modo paquete Bluetooth, redes de área local inalámbrica IEEE 802.11b (WLAN's), redes inalámbricas de la red de área local de radio de alto rendimiento (HIPERLAN/2) y G.hn. Un proveedor inalámbrico puede estar configurado para tecnología de telefonía inalámbrica de segunda generación (2G), comunicaciones móviles de tercera generación (3G), estándares inalámbricos celulares de cuarta generación (4G) o el estándar de comunicación LTE avanzado (LTE).

50 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 conectividad con un enrutador WiFi, un proveedor CDMA y/o un proveedor GSM.

55 El término "estático", tal como se utiliza en esta memoria en el contexto de parámetros de red, se refiere a un parámetro de red que no cambia durante un periodo finito de tiempo, tal como un periodo de tiempo establecido o predeterminado. Una dirección estática de protocolo de internet (IP) es una dirección que no cambia dentro de un periodo de tiempo predeterminado (o establecido). En algunas situaciones, una dirección IP estática es una dirección IP dedicada. Un localizador uniforme de recursos (URL) estático es una dirección de red (o web) que no cambia dentro de un periodo de tiempo predeterminado. En algunas situaciones, un URL estático es un URL dedicado, tal como un URL dedicado a una entidad (por ejemplo, empresarial, individual). Un URL estático puede estar asociado con uno o varios servidores de la entidad.

60 El término "conectividad", tal como se utiliza en la presente memoria, se refiere a un dispositivo electrónico habilitado para red que está en comunicación de red con un proveedor de red, tal como un enrutador (por ejemplo, un

enrutador cableado, un enrutador inalámbrico). Un dispositivo habilitado para red tiene conectividad con un proveedor de red si el dispositivo habilitado para red puede comunicar con el proveedor de red, tal como hacer ping sobre el proveedor de red o enviar datos (por ejemplo, paquetes de datos) al proveedor de red, o recibir datos del mismo.

5 Existen procedimientos disponibles actualmente para conectar un dispositivo electrónico, tal como un dispositivo electrónico portátil, con una red. Sin embargo, tal como se reconoce en la presente memoria, dichos procedimientos tienen limitaciones. Por ejemplo, en ciertos casos los procedimientos para conectar un dispositivo electrónico portátil a una red no establecen la conexión óptima, que puede ser evaluada en base al coste de red, al ancho de banda de red y a la proximidad con un enrutador, por ejemplo. Como otro ejemplo, los procedimientos actuales para establecer conectividad de red pueden no optimizar continuamente la conectividad de red en vista de condiciones cambiantes, tal como la proximidad a un enrutador y el ancho de banda de red. En la presente memoria se reconoce la necesidad de procedimientos mejorados para conectar un dispositivo electrónico a una red.

15 Los procedimientos dados a conocer en la presente memoria permiten a un dispositivo electrónico habilitado para red conectar y reconectar con una red y, en algunos casos, optimizar o mejorar su conectividad de red. En ciertos casos, los procedimientos dados a conocer en la presente memoria permiten a un dispositivo electrónico habilitado para red conectar con una red que es óptima, en vista de uno o varios criterios (o reglas) de conectividad dados a conocer en la presente memoria. En otros casos, si no se establece una conectividad óptima, los procedimientos dados a conocer en la presente memoria permiten que un dispositivo electrónico habilitado para red optimice continuamente la conectividad de red en vista de condiciones cambiantes.

20 Procedimientos de conectividad de red

En un aspecto de la invención, un procedimiento para establecer conectividad de red para un dispositivo habilitado para red comprende que el dispositivo electrónico habilitado para red (asimismo, "dispositivo habilitado para red" en la presente memoria) conecte con un proveedor de red. A continuación, el dispositivo habilitado para red hace ping sobre un primer servidor que tiene una dirección estática de protocolo de internet (IP) con la ayuda del proveedor de red. El dispositivo habilitado para red hace ping asimismo sobre un segundo servidor que tiene un localizador uniforme de recursos (URL) estático, con la ayuda del proveedor de red. Se puede hacer ping sobre el primer y el segundo servidores simultánea o secuencialmente (es decir, el primero después del segundo o el segundo después del primero). A continuación, el dispositivo habilitado para red determina si mantener la conectividad con el proveedor de red en base a si el dispositivo habilitado para red recibe una respuesta del primer servidor y/o si el dispositivo habilitado para red recibe una respuesta del segundo servidor. La respuesta en cada caso puede ser una confirmación de que el dispositivo habilitado para red ha realizado ping sobre el primer y el segundo servidores.

En algunos casos, tras hacer ping sobre el segundo servidor que tiene el URL estático (o dedicado) (por ejemplo, "Google.com"), un servidor del sistema de nombres de dominio (DNS) en comunicación con el proveedor de red determina el URL para una dirección IP en el segundo servidor. A continuación se envía un paquete de ping al segundo servidor (a la dirección IP determinada). Se genera una respuesta mediante el segundo servidor y se envía al proveedor de red y a continuación al dispositivo habilitado para red. La ausencia de una respuesta desde el segundo servidor puede indicar que el segundo servidor está fallando (o no está disponible o no está accesible) o que el servidor DNS en comunicación con el proveedor de red está fallando. En este caso, el dispositivo habilitado para red puede hacer ping sobre un tercer servidor que tiene un URL dedicado (por ejemplo, "Yahoo.com"). El servidor DNS en comunicación con el proveedor de red determina el URL para una dirección IP del tercer servidor. A continuación se envía un paquete de ping al tercer servidor (a la dirección IP determinada). Si el dispositivo habilitado para red no recibe una respuesta desde el tercer servidor, entonces el dispositivo habilitado para red puede concluir que el servidor DNS en comunicación con el proveedor de red está fallando. En este caso, el dispositivo habilitado para red conecta con otro proveedor de red y se repiten las etapas anteriores.

45 En algunas situaciones, el proveedor de red es seleccionado del grupo que consiste en un enrutador inalámbrico, un enrutador por Bluetooth, un enrutador cableado, un enrutador 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 un URL estático (por ejemplo, "Google.com") En algunos casos, el URL estático se actualiza, tal como con una actualización de red.

50 En algunos casos, el primer servidor es identificado por una dirección IP determinada por el usuario, es decir, una dirección IP que es determinada o proporcionada por un usuario que está manejando el dispositivo habilitado para red. En este 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 es designado por un URL que es determinado por el usuario. Por ejemplo, en la utilidad de configuración de red el usuario proporciona una cadena que define el URL del segundo servidor.

55 En una realización, se realiza ping sobre el primer servidor y el segundo servidor simultáneamente. En otra realización, se realiza ping sobre el primer servidor antes que sobre el segundo servidor. En otra realización, se realiza ping sobre el segundo servidor antes que sobre el primer servidor. Hacer ping sobre el primer y el segundo servidores implica enviar (o dirigir) un paquete de ping desde el dispositivo habilitado para red a cada uno del primer

y el segundo servidores. En otra realización, se realiza ping solamente sobre el primer o el segundo servidor. En este caso, se evalúa la respuesta después de hacer ping sobre el primer o el segundo servidor para determinar si mantener la conectividad con el proveedor de red.

5 En algunas realizaciones, se hace ping sobre servidores adicionales. En una realización, se hace ping sobre un tercer servidor que tiene una dirección IP estática o un URL dedicado (o estático). En otra realización, se hace ping sobre por lo menos 2, ó 3, ó 4, ó 5, ó 6, ó 7, ó 8, ó 9, ó 10, ó 20, ó 30, ó 40, ó 50, ó 60, ó 70, ó 80, ó 90, ó 100 servidores adicionales, cada uno de los cuales tiene una dirección IP estática y/o un URL dedicado.

10 En algunas situaciones, cuando se hace ping sobre el primer servidor, el dispositivo habilitado para red envía un paquete de ping al primer servidor. De manera similar, en algunas situaciones, cuando se hace ping sobre el segundo servidor, el dispositivo habilitado para red envía un paquete de ping al segundo servidor. El paquete de ping puede incluir uno o varios caracteres predeterminados o cadenas de caracteres (por ejemplo, "Hello world"). En algunos casos, el paquete de ping incluye un archivo con datos de código máquina, tal como un archivo multimedia (por ejemplo, archivo multimedia codificado).

15 En algunas situaciones, si no se recibe una respuesta de uno o ambos del primer servidor y el segundo servidor, el dispositivo habilitado para red conecta con otro proveedor de red (por ejemplo, un enrutador). A continuación, el dispositivo habilitado para red hace ping sobre el primer y el segundo servidores, tal como se ha descrito anteriormente.

20 En algunas situaciones, si se recibe una respuesta de uno o ambos del primer y el segundo servidores, el dispositivo habilitado para red conecta a continuación con un segundo proveedor de red en base, por lo menos, a un criterio de conectividad de red predeterminado ("criterio de conectividad de red") seleccionado del grupo que consiste en el ancho de banda del otro proveedor de red, el coste de mantener la conectividad con el otro proveedor de red, el coste de transmitir información con la ayuda del otro proveedor de red, la velocidad de carga descendente del otro proveedor de red y la velocidad de carga ascendente del otro proveedor de red. Por ejemplo, el dispositivo habilitado para red conecta con el segundo proveedor de red si el segundo proveedor de red permite un ancho de banda de red mayor que el primer proveedor de red. En este caso, se puede poner término a todas las conexiones con los primeros proveedores de red. 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 dados a conocer en la presente memoria.

30 En algunas realizaciones, el dispositivo habilitado para red mantiene la conectividad con un proveedor de red si, en respuesta a realizar ping sobre el primer servidor y el 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 ambos al dispositivo habilitado para red en respuesta a que el dispositivo habilitado para red realiza ping sobre el primer y el segundo servidores. En otra realización, la conectividad se mantiene si cualquiera 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 retenga la conectividad con el primer proveedor de red. Sin embargo, en algunos casos el dispositivo habilitado para red conecta con 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.

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

50 En un ejemplo, si el primer servidor y/o el segundo servidor no responden al dispositivo habilitado para red, o si no se satisfacen uno o varios criterios de conectividad de red (por ejemplo, un ancho de banda de red por encima de un límite predeterminado), el dispositivo habilitado para red conecta con un segundo proveedor de red y, secuencial o simultáneamente, hace ping sobre el primer servidor y el segundo servidor con la ayuda del segundo proveedor de red.

55 En algunos casos, conectar con el segundo proveedor de red comprende terminar la conectividad con otros proveedores de red. A continuación, el dispositivo habilitado para red determina si mantener la conectividad con el segundo proveedor de red en base a si se ha recibido una respuesta por el dispositivo de red desde el primer servidor y/o si se ha recibido una respuesta por el dispositivo de red desde el segundo servidor.

En algunas situaciones, si el dispositivo habilitado para red no recibe una respuesta desde el segundo servidor, el dispositivo habilitado para red determina que éste no está en comunicación de red con un servidor del sistema de

nombres de dominio (DNS). Esto se puede deber a un servidor DNS que falla, 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 el URL. En un ejemplo, el segundo servidor es un servidor dedicado para alojar el URL.

5 La figura 1 muestra un procedimiento 100 para conectar un dispositivo habilitado para red (asimismo, "dispositivo de red" en la presente memoria) a una red, de acuerdo con una realización de la invención. En una primera etapa 105, el dispositivo de red conecta con un proveedor de red, tal como un enrutador de red cableado o inalámbrico. A continuación, en una segunda etapa 110, el dispositivo de red hace ping sobre un primer servidor que tiene una dirección IP estática. En una tercera etapa 115 el dispositivo de red hace ping sobre un segundo servidor que tiene un URL estático. A continuación, en una cuarta etapa 120, el dispositivo de red determina si se ha recibido una respuesta (por ejemplo, un paquete de ping) desde el primer servidor y el segundo servidor. Si no se ha recibido una respuesta desde el primer servidor y el segundo servidor, a continuación en una quinta etapa 125 el dispositivo de red conecta con otro proveedor de red, y el procedimiento 100 se repite. Si se ha recibido una respuesta desde el primer servidor y el segundo servidor, a continuación en una sexta etapa opcional 130 el dispositivo de red determina si se satisfacen uno o varios factores de conectividad de red dados a conocer en la presente memoria, tales como, por ejemplo, el ancho de banda, la velocidad de carga ascendente y/o la velocidad de carga descendente. Si no se satisfacen dichos uno o varios factores de conectividad de red, a continuación el dispositivo de red conecta con otro proveedor de red y el procedimiento 100 se repite. Sin embargo, si se satisfacen dichos uno o varios factores de conectividad de red, a continuación en una séptima etapa 135 el dispositivo de red mantiene la conexión (por ejemplo, conexión cableada, conexión inalámbrica) con el proveedor de red. A continuación, un usuario que maneja el dispositivo de red utilizará la red a voluntad tal como, por ejemplo, para navegar por la red informática mundial ("World Wide Web") o enviar y recibir correos electrónicos.

25 El dispositivo de red puede conectar con otro proveedor de red utilizando la misma interfaz de red (por ejemplo, interfaz WiFi) o utilizando otra interfaz de red. En un ejemplo, en la etapa 105 el dispositivo de red conecta con un enrutador WiFi utilizando una primera interfaz inalámbrica (por ejemplo, interfaz WiFi) del dispositivo de red. Tras la etapa 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 comunicar con el proveedor GSM o CDMA, y el procedimiento 100 se repite utilizando la segunda interfaz inalámbrica.

30 Como alternativa a la etapa 120, el dispositivo de red determina si ha sido recibida una respuesta por el segundo servidor que tiene el URL estático. En este caso, si se ha recibido una respuesta, el dispositivo de red mantiene entonces la conexión con el proveedor de red. La respuesta desde el primer servidor en este caso puede ser utilizada para diversos objetivos de diagnóstico de red, tal como para la velocidad de carga ascendente y la velocidad de carga descendente.

35 Como alternativa, o en combinación con que el dispositivo habilitado para red haga ping sobre el primer y el segundo servidores, establecer conectividad con un proveedor de red incluye dirigir paquetes de datos desde el dispositivo habilitado para red al primer servidor y el segundo servidor. En algunas situaciones, se pueden utilizar paquetes de datos en lugar de, o junto con paquetes de ping.

40 En algunas realizaciones, un procedimiento para establecer conectividad de red para un dispositivo de red comprende conectar con un proveedor de red y dirigir un primer paquete de datos a un primer servidor que tiene una dirección estática de protocolo de internet (IP). 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 el un segundo paquete de datos a un segundo servidor que tiene un localizador uniforme de recursos (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. El primer y el segundo paquetes de datos son dirigidos al primer y el segundo servidores, respectivamente, ya sea secuencial o simultáneamente. 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 mantener la conectividad con el proveedor de red en base a la 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 llevar a cabo una suma de comprobación para determinar la similitud entre los paquetes de datos recibidos por el dispositivo de red, y el primer y el segundo paquetes de datos.

55 A continuación, el dispositivo habilitado para red determina si se ha recibido algún paquete de datos desde el primer servidor y/o el segundo servidor. En algunas situaciones, si no se ha recibido ningún paquete de datos mediante el dispositivo de red desde el primer servidor o el segundo servidor, a continuación el dispositivo de red termina la conexión con el proveedor de red y conecta con otro proveedor de red, si hay alguno disponible. Un paquete de datos puede no ser recibido desde el primer servidor y/o el segundo servidor por diversas razones tales como, por ejemplo, una conexión interrumpida entre un proveedor de red y el primer y/o el segundo servidores, un fallo de red, una deficiente integridad de la red o un primer y/o un segundo servidores con deficiencias.

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 el URL. En un ejemplo, el segundo servidor es un servidor dedicado para alojar el URL.

5 En algunas situaciones, el dispositivo habilitado para red (asimismo, "dispositivo de red" en la presente memoria) dirige el primer paquete de datos al primer servidor haciendo ping primero sobre el primer servidor. Tras hacer ping satisfactoriamente sobre el 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 haciendo ping primero sobre el segundo servidor. Tras hacer ping satisfactoriamente sobre el segundo servidor, el dispositivo de red dirige el segundo paquete de datos al segundo servidor. A continuación, el dispositivo de red determina diversos factores de conectividad de red en base al tiempo invertido para recibir paquetes de datos desde el primer y el segundo servidores, al tiempo invertido para la carga ascendente del primer y el segundo paquetes de datos al primer y el segundo servidores, o a si los paquetes de datos recibidos se corresponden con lo que se transmitió al primer y el segundo servidores.

15 El dispositivo de red mantiene la conectividad con el proveedor de red si un primer paquete de datos recibido de dichos uno o varios paquetes de datos recibidos por el dispositivo de red es igual que el primer paquete de datos dirigido al primer servidor. Sin embargo, en algunas situaciones el dispositivo de red mantiene la conectividad si el primer paquete de datos recibido es similar, por lo menos, en aproximadamente el 1 %, o el 5 %, o el 10 %, o el 15 %, o el 20 %, o el 25 %, o el 30 %, o el 35 %, o el 40 %, o el 45 %, o el 50 %, o el 55 %, o el 60 %, o el 65 %, o el 70 %, o el 75 % o el 80 %, o el 85 %, o el 90 %, o el 95 % o el 99 % 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.

25 Análogamente, el dispositivo de red mantiene la conectividad con el proveedor de red si un segundo paquete de datos recibido de dichos uno o varios paquetes de datos recibidos por el dispositivo de red es igual que el segundo paquete de datos dirigido al segundo servidor. Sin embargo, en algunas situaciones el dispositivo de red mantiene la conectividad si el segundo paquete de datos recibido es similar, por lo menos, en aproximadamente el 1 %, o el 5 %, o el 10 %, o el 15 %, o el 20 %, o el 25 %, o el 30 %, o el 35 %, o el 40 %, o el 45 %, o el 50 %, o el 55 %, o el 60 %, o el 65 %, o el 70 %, o el 75 % o el 80 %, o el 85 %, o el 90 %, o el 95 % o el 99 % al segundo paquete de datos.

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

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 (asimismo, "dispositivo de red" en la presente memoria) conecta con otro proveedor de red. En un ejemplo, el dispositivo de red busca, encuentra y conecta con otro proveedor de red, tal como otro enrutador inalámbrico.

40 Uno o ambos del primer y el segundo paquetes de datos pueden ser utilizados para determinar la velocidad de carga ascendente y de carga descendente 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 una velocidad de carga ascendente y una velocidad de carga descendente, que pueden ser una velocidad de carga ascendente y una velocidad de carga descendente promediadas, para la red. Por ejemplo, la velocidad de carga ascendente se promedia utilizando la velocidad o velocidades de carga ascendente para el primer y el segundo servidores, y la velocidad de carga descendente se promedia utilizando la velocidad o velocidades de carga descendente desde el primer y el segundo servidores. A su vez, esto puede permitir al dispositivo habilitado para red determinar si mantener la conectividad con el proveedor de red o conectar con otro proveedor de red.

45 Si no se proporciona ningún acceso de red mediante el proveedor de red o si el acceso de red proporcionado por el proveedor de red no satisface uno o varios criterios o factores de conectividad de red (por ejemplo, la velocidad de carga ascendente, la velocidad de carga descendente o el coste de red), el dispositivo de red conecta a continuación con otro proveedor de red y repite los procedimientos explicados anteriormente. En un ejemplo, si el dispositivo de red conecta con 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. El primer y el segundo paquetes de datos son dirigidos (o enviados) al primer y el segundo servidores, respectivamente, con la ayuda del otro proveedor de red. En ese caso, el

dispositivo de red determina asimismo si mantener la conectividad con el 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 ha descrito anteriormente.

5 En algunos casos, tras conectar con otro proveedor de red, el dispositivo de red termina su conexión con otros proveedores de red. Sin embargo, en otros casos el dispositivo de red mantiene su conexión (o conectividad) con uno o varios otros proveedores de red. Esto puede permitir al dispositivo de red encontrar y establecer una conectividad de red mejorada, siempre y cuando esté disponible.

10 La figura 2 muestra un procedimiento 200 para conectar un dispositivo habilitado para red (asimismo, "dispositivo de red" en la presente memoria) a una red, de acuerdo con una realización de la invención. En una primera etapa 205, el dispositivo de red conecta con un proveedor de red, tal como un enrutador de red cableado o inalámbrico. A continuación, en una segunda etapa 210, el dispositivo de red dirige un primer paquete de datos a un primer servidor que tiene una dirección IP estática. En una tercera etapa 215, el dispositivo de red dirige un segundo paquete de datos a un segundo servidor que tiene un URL estático. A continuación, en una cuarta etapa 220, el dispositivo de red determina si se ha recibido algún paquete de datos desde el primer servidor y/o el segundo servidor. El dispositivo de red puede monitorizar continuamente cualesquiera paquetes de datos recibidos o monitorizar a intervalos predeterminados, tal como 1 segundo, cada 10 segundos, cada 30 segundos, cada 1 minuto, cada 5 minutos o cada 10 minutos. En algunos casos, si no se han recibido paquetes de datos, el dispositivo de red conecta a continuación en una quinta etapa 225 con otro proveedor de red y se repite el procedimiento 200. En otros casos, si se ha recibido un paquete de datos desde, por lo menos, uno del primer servidor y el segundo servidor, a continuación en una sexta etapa 230 el dispositivo de red determina si el paquete de datos recibido por el dispositivo de red es igual que alguno del primero o el segundo paquete de datos. En un ejemplo, si el dispositivo de red recibe un primer paquete de datos desde el primer servidor y el dispositivo de red recibe un segundo paquete de datos desde el segundo servidor, el dispositivo de red determina a continuación si el primer paquete de datos recibido es igual que el primer paquete de datos, y si el segundo paquete de datos recibido es igual que el segundo paquete de datos. Si los paquetes de datos no son iguales, entonces el dispositivo de red conecta con otro proveedor de red y se repite el procedimiento 200.

25 En una realización, la conectividad con el proveedor de red se mantiene si por lo menos un paquete de datos recibido es igual que alguno del primer o el segundo paquetes de datos. En otra realización, la conectividad del proveedor de red se mantiene si el primer paquete de datos recibido procedente del primer servidor es igual que el primer paquete de datos, y el segundo paquete de datos recibido procedente del segundo servidor es igual que el segundo paquete de datos.

30 En algunas situaciones, en una séptima etapa 235 el dispositivo de red determina si se satisfacen uno o varios factores de conectividad de red dados a conocer en la presente memoria, tales como, por ejemplo, el ancho de banda, la velocidad de carga ascendente y/o la velocidad de carga descendente, cuando el dispositivo de red accede a la red por medio del proveedor de red. En algunos casos, si no se satisfacen dichos uno o varios factores de conectividad de red, el dispositivo de red conecta a continuación con otro proveedor de red y se repite el procedimiento 200. Sin embargo, si se satisfacen dichos uno o varios factores de conectividad de red, a continuación en una octava etapa 240 el dispositivo de red mantiene la conexión (por ejemplo, conexión cableada, conexión inalámbrica) con el proveedor de red. A continuación, un usuario que maneja el dispositivo de red puede utilizar la red, a voluntad.

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

55 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 con el proveedor de red en base a uno o varios criterios de conectividad de red seleccionados del grupo que consiste en el ancho de banda de red ("ancho de banda"), el coste de mantener la conectividad con el proveedor de red, el coste de transmitir información con la ayuda del proveedor de red, la velocidad de carga descendente y la velocidad de carga ascendente. En algunas situaciones, el dispositivo habilitado para red realiza una determinación similar sobre otro proveedor de red y conecta con el otro proveedor de red si el otro proveedor de red proporciona condiciones de red mejores.

60 En un ejemplo, el dispositivo de red conecta con un primer proveedor de red (por ejemplo, enrutador inalámbrico) y hace ping sobre el primer servidor (con una dirección IP estática) y el segundo servidor (con un URL dedicado). Tras recibir una respuesta del primer y el segundo servidores, el dispositivo de red determina si el acceso de red por

medio del primer proveedor de red es óptimo (o preferible) calculando una velocidad de carga ascendente y una velocidad de carga descendente de la red proporcionada por el primer proveedor de red. Si las velocidades de carga ascendente y de carga descendente están por encima de un límite predeterminado, el dispositivo de red mantiene su conexión con el primer proveedor de red y un usuario puede acceder a la red por medio del primer proveedor de red.

5 En algunos casos, el dispositivo de red conecta asimismo con un segundo proveedor de red y hace ping sobre el primer y el segundo servidores. La conexión con el segundo proveedor de red se puede realizar mientras el dispositivo de red sigue conectado al primer dispositivo de red. Alternativamente, el dispositivo de red puede terminar su conexión con el primer proveedor de red y conectar con el segundo proveedor de red. Tras recibir una respuesta desde el primer y el segundo servidores, el dispositivo de red determina si la conectividad de red mediante el segundo proveedor de red es óptima calculando una velocidad de carga ascendente y una velocidad de carga descendente de la red proporcionada por el primer proveedor de red. Si las velocidades de carga ascendente y de carga descendente mejoran con respecto a las velocidades de carga ascendente y de carga descendente proporcionadas por el primer proveedor de red, el dispositivo de red termina a continuación su conexión con el primer proveedor de red y mantiene (o establece) su conexión con el segundo proveedor de red.

15 En algunas situaciones, cuando el dispositivo habilitado para red tiene la opción de utilizar múltiples proveedores de red (por ejemplo, dos, cinco o diez proveedores de red), tal como un primer o un segundo proveedores de red, para conectar con la red, el dispositivo habilitado para red utiliza el segundo proveedor de red si el dispositivo habilitado para red determina que las condiciones de red utilizando el segundo proveedor de red son óptimas, mejores o preferibles en comparación con las condiciones de red utilizando el primer proveedor de red. Este escenario puede ser relevante si el dispositivo habilitado para red ha hecho ping sobre el primer y el segundo servidores con la ayuda del primer y el segundo proveedores de red, y en ambos casos el dispositivo habilitado para red ha recibido una respuesta. El dispositivo habilitado para red utiliza el segundo dispositivo de red (en lugar del primer dispositivo de red) en base a la determinación de por lo 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 mantener la conectividad con el segundo proveedor de red, el coste de transmitir información con la ayuda del segundo proveedor de red, la velocidad de carga descendente del segundo proveedor de red, la velocidad de carga ascendente del segundo proveedor de red y el modo de conectividad (es decir, conectividad cableada o conectividad inalámbrica). A modo de ejemplo, si el dispositivo habilitado para red determina que el coste de conectar a la red y utilizarla por medio del segundo proveedor de red es menor que el coste de conectar a la red y utilizarla por medio del primer proveedor de red, el dispositivo habilitado para red accede a la red por medio del segundo proveedor de red. Como otro ejemplo, si el dispositivo habilitado para red determina que el ancho de banda de red por medio del segundo proveedor de red es mayor que el ancho de banda de red por medio del primer proveedor de red, el dispositivo habilitado para red accede a continuación a la red por medio del segundo proveedor de red. Como otro ejemplo, si el acceso de red por medio del segundo proveedor de red es a través de una conexión cableada y el acceso de red por medio del primer proveedor de red es a través de una conexión inalámbrica, y son preferibles las conexiones cableadas a una conexión inalámbrica, el dispositivo habilitado para red accede a continuación a la red por medio del segundo proveedor de red.

40 En algunas realizaciones, un procedimiento para establecer conectividad de red para un dispositivo de red comprende conectar con un proveedor de red y hacer ping, con la ayuda del proveedor de red, sobre un primer servidor que tiene una dirección estática de protocolo de internet (IP) y/o un segundo servidor que tiene un localizador uniforme de recursos (URL) estático (o dedicado). A continuación, se finaliza una conexión con el proveedor de red en base a cualquier condición de terminación de red seleccionada del grupo que consiste en (a) una respuesta no recibida por el dispositivo de red desde el primer servidor y/o el segundo servidor después de hacer ping, (b) el ancho de banda de red de otro proveedor de red es mayor que el ancho de banda de red del proveedor de red, (c) el coste de red de otro proveedor de red es menor que el coste de red del proveedor de red, (d) el acceso de red proporcionado por otro proveedor de red es más robusto que el acceso de red proporcionado por el proveedor de red, (e) la conectividad entre el dispositivo de red y otro proveedor de red es por medio de conexión cableada y la conectividad entre el dispositivo de red y el proveedor de red es por medio de conexión inalámbrica y (f) otro proveedor de red está más próximo al dispositivo de red que el proveedor de red. En algunas situaciones, la conexión con el proveedor de red se finaliza en base a cualesquiera dos, o cualesquiera tres, o cualesquiera cuatro, o cualesquiera cinco condiciones de terminación de red seleccionadas del grupo. En otras situaciones, la conexión con el proveedor de red se finaliza en base a todas las condiciones de terminación de red.

55 La conectividad entre el dispositivo de red y el primer proveedor de red es por medio de un punto de acceso de red inalámbrico o cableado. Es decir, en algunos casos la conectividad entre el dispositivo de red (asimismo, "dispositivo habilitado para red" en la presente memoria) es a través de una conexión cableada (por ejemplo, coaxial, optoelectrónica) con el primer proveedor de red, y en otros casos la conectividad es a través de una conexión inalámbrica (por ejemplo, WiFi, Bluetooth) con el primer proveedor de red. Los proveedores de red se conectan a una red, tal como uno o varios servidores que proporcionan acceso de red a la red informática mundial, por medio de conexiones cableadas o inalámbricas a una o varias máquinas con acceso a la red.

60 En algunas realizaciones, un procedimiento para establecer conectividad de red para un dispositivo de red comprende conectar un dispositivo de red con un primer proveedor de red. A continuación, con la ayuda del primer proveedor de red, el dispositivo de red hace ping sobre un primer servidor y un segundo servidor. En algunas situaciones, uno o ambos del primer y el segundo servidores tienen direcciones IP estáticas. En otras situaciones,

uno o ambos del primer y el segundo servidores tienen URL estáticos. En otras situaciones, el primer servidor tiene una dirección IP estática y el segundo servidor tiene un URL estático.

5 A continuación, el dispositivo de red termina su conexión con el primer proveedor de red y posteriormente (o simultáneamente) establece una conexión con un segundo proveedor de red si el segundo proveedor de red
 10 satisface uno o varios criterios no satisfechos por el primer proveedor de red. En una realización, dichos uno o varios criterios son seleccionados del grupo que consiste en (a) si ha sido recibida una respuesta por el dispositivo de red desde el primer servidor y/o el segundo servidor después de hacer ping, (b) si el ancho de banda de red del segundo proveedor de red es mayor que el ancho de banda de red del primer proveedor de red, (c) si el coste de red del segundo proveedor de red es menor que el coste de red del primer proveedor de red, (d) si el acceso de red proporcionado por el segundo proveedor de red es más robusto que el acceso de red proporcionado por el primer proveedor de red, (e) si la conectividad entre el dispositivo de red y el segundo proveedor de red es por medio de conexión cableada y la conectividad entre el dispositivo de red y el primer proveedor de red es por medio de conexión inalámbrica, y (f) si el segundo proveedor de red está más próximo al dispositivo de red que el primer proveedor de red.

15 En algunas situaciones, la conexión entre el dispositivo de red y el primer proveedor de red se finaliza si, en respuesta a la realización de ping desde el dispositivo de red al primer servidor y el segundo servidor, no se recibe una respuesta mediante el dispositivo de red desde el primer servidor o el segundo servidor. Alternativamente, la conexión se finaliza si no se recibe mediante el dispositivo de red una respuesta desde el primer servidor y el segundo servidor.

20 En algunos casos, un procedimiento para establecer conectividad de red con un dispositivo habilitado para red comprende que el dispositivo habilitado para red conecte a un primer proveedor de red (por ejemplo, un enrutador inalámbrico) y localice un segundo proveedor de red. El segundo proveedor de red tiene un orden de preferencia mejor clasificado que el primer proveedor de red, en base a uno o varios criterios predeterminados de conectividad de red. Por ejemplo, el segundo proveedor de red tiene un ancho de banda de red mayor que el primer proveedor de red. A continuación, el dispositivo habilitado para red conecta con el segundo proveedor de red. Dichos uno o varios criterios predeterminados de conectividad de red son seleccionados del grupo que consiste en el ancho de banda de red, el coste de red y la proximidad del dispositivo de red con un proveedor de red.

30 En algunos casos, el dispositivo habilitado para red selecciona proveedores de red a partir de una lista de proveedores de red generada por el dispositivo habilitado para red. Esta lista puede incluir proveedores de red dentro de una localización predeterminada o dentro de un radio de búsqueda predeterminado, tal como un radio de, como mínimo, aproximadamente 1 metro ("m"), ó 2 m, ó 3 m, ó 4 m, ó 5 m, ó 6 m, ó 7 m, ó 8 m, ó 9 m, ó 10 m, ó 20 m, ó 30 m, ó 40 m, ó 50 m, ó 60 m, ó 70 m, ó 80 m, ó 90 m, ó 100 m, ó 200 m, ó 300 m, ó 400 m, ó 500 m, ó 600 m, ó 700 m, ó 800 m, ó 900 m, ó 1000 m, ó 2000 m, ó 3000 m, ó 4000 m ó 5000 m. Los proveedores de red se pueden clasificar por orden de preferencia, que se determina en base a factores de conectividad de red. Alternativamente, los proveedores de red se pueden clasificar en base a si se recibió una respuesta por el dispositivo habilitado para red tras hacer ping sobre el primer y/o el segundo servidores. Un proveedor de red en la cabeza de la lista puede haber recibido una respuesta desde el primer y el segundo servidores, mientras que un proveedor de red en la parte inferior de la lista puede no haber recibido una respuesta del primer ni del segundo servidores. La clasificación puede ser una clasificación ponderada. En algunos casos, la clasificación se puede ponderar con la ayuda de factores de conectividad de red. En un ejemplo, la clasificación se pondera en base al ancho de banda de red -es decir, orden de clasificación no ponderado x ancho de banda de red / ancho de banda de red total, sumado a través de todos los proveedores de red de la lista.

45 El orden de clasificación se puede guardar en una localización de almacenamiento del dispositivo habilitado para red, tal como un archivo de datos o una localización de memoria, y actualizar manualmente por un usuario o a intervalos predeterminados, tal como cada 1 o más segundos, cada 2 o más segundos, cada 3 o más segundos, cada 4 o más segundos, cada 5 o más segundos, cada 10 o más segundos, cada 30 o más segundos, cada 1 o más minutos, cada 5 o más minutos, cada 10 o más minutos, cada 30 o más minutos, cada 1 o más horas, cada 12 o más horas, o cada 1 o más días.

50 En un ejemplo, el primer proveedor de red tiene un orden de preferencia mejor clasificado que el segundo proveedor de red si el primer proveedor de red permite un ancho de banda de red mayor que el segundo proveedor de red. El dispositivo de red conecta con el primer proveedor de red a partir de la lista, pero determina continua o intermitentemente si la conectividad de red es óptima o si otro proveedor de red proporciona un acceso de red más preferible. Si el acceso de red a través del segundo proveedor de red es preferible con respecto al primer proveedor de red, tal como si el segundo proveedor de red ofrece un acceso a internet más económico o un mayor ancho de banda de red, entonces el dispositivo de red termina la conexión con el primer proveedor de red y conecta con el segundo proveedor de red.

55 En una realización, el dispositivo de red conecta con un proveedor de red solamente si el dispositivo de red hace ping satisfactoriamente sobre un primer servidor y un segundo servidor (es decir, el proveedor de red recibe una respuesta después de hacer ping sobre el primer y el segundo servidores). En una realización, el primer servidor

tiene una dirección estática de protocolo de internet (IP) y el segundo servidor tiene un localizador uniforme de recursos (URL) estático (o dedicado).

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

10 La figura 3 muestra un procedimiento 300 para generar una lista clasificada de proveedores de red, de acuerdo con una realización de la invención. En una primera etapa 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 es dentro de un radio de búsqueda predeterminado, tal como un radio de como mínimo aproximadamente 1 metro ("m"), ó 2 m, ó 3 m, ó 4 m, ó 5 m, ó 6 m, ó 7 m, ó 8 m, ó 9 m, ó 10 m, ó 20 m, ó 30 m, ó 40 m, ó 50 m, ó 60 m, ó 70 m, ó 80 m, ó 90 m, ó 100 m, ó 200 m, ó 300 m, ó 400 m, ó 500 m, ó 600 m, ó 700 m, ó 800 m, ó 900 m, ó 1000 m, ó 2000 m, ó 3000 m, ó 4000 m ó 5000 m. En otra realización, el radio de búsqueda es un radio de búsqueda seleccionado por el usuario. En otra realización, el radio es dentro de una localización predeterminada o seleccionada por el usuario, tal como un edificio (por ejemplo, un centro comercial, una escuela).

20 A continuación, en una segunda etapa 310, el dispositivo habilitado para red genera una lista de proveedores de red en base a la búsqueda realizada en la primera etapa 305. En una tercera etapa 315, el dispositivo habilitado para red clasifica los proveedores de red en base a uno o varios factores principales de conectividad de red. En una realización, dichos uno o varios factores principales de conectividad de red son seleccionados del grupo que consiste en el ancho de banda, el coste de mantener la conectividad con el proveedor de red, el coste de transmitir información con la ayuda del proveedor de red, la velocidad de carga descendente, la velocidad de carga ascendente, y si se ha recibido un paquete de ping desde el primer servidor y/o si se ha recibido un paquete de ping desde el segundo servidor (ver más arriba). En un ejemplo, un proveedor de red que ofrece conectividad de red a un coste inferior que otro proveedor de red tiene una clasificación superior. En otra realización, dichos uno o varios factores de conectividad de red incluyen la proximidad a proveedores de red. En este caso, un proveedor de red que está próximo al dispositivo habilitado para red (medido mediante la intensidad de la señal, por ejemplo) tiene una clasificación mejor 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 dichos uno o varios factores principales de conectividad de red.

35 En una realización alternativa, en la tercera etapa 315 la lista clasificada de proveedores de red se genera asignando una posición aleatoria a dichos uno o varios proveedores de red en la lista generada en la segunda etapa 310. Esto se consigue con la ayuda de un generador de números aleatorios o un generador de números pseudoaleatorios. En este caso, un proveedor de red que de lo contrario tendría una clasificación inferior a otro proveedor de red podría aparecer en la cabeza de la lista clasificada de proveedores de red. Como otra alternativa, la lista de proveedores de red en la segunda etapa 310 se llena en el orden en el que los proveedores de red son identificados por el dispositivo habilitado para red, y se excluye la tercera etapa 315. En un ejemplo, la lista de proveedores de red se llena en el orden en el que los proveedores de red responden al dispositivo habilitado para red, tal como, por ejemplo, cuando el dispositivo habilitado para red hace ping sobre los proveedores de red. En este 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 red se llena en el orden en que el dispositivo habilitado para red recibe algún material identificable desde los proveedores de red. El material identificable incluye texto u otros datos que permitan al dispositivo habilitado para red identificar cada uno de los proveedores de red.

45 A continuación, en una cuarta etapa 320, el dispositivo habilitado para red prueba los proveedores de red en la lista clasificada, en base a uno o varios factores secundarios de conectividad de red. Dichos uno o varios factores secundarios de conectividad de red son seleccionados del grupo que consiste en el ancho de banda, el coste de mantener la conectividad con el proveedor de red, el coste de transmitir información con la ayuda del proveedor de red, la velocidad de carga descendente, la velocidad de carga ascendente, y si se ha recibido un paquete de ping desde el primer servidor y/o si se ha recibido un paquete de ping desde el segundo servidor (ver más arriba). En un ejemplo, si la lista clasificada se llena aleatoriamente, entonces los factores secundarios de conectividad de red ayudan a refinar la lista para identificar proveedores de red preferibles o más preferibles. Un proveedor de red puede ser preferible si, por ejemplo, el proveedor de red proporciona una velocidad de carga ascendente, una velocidad de carga descendente y/o un ancho de banda de red ("ancho de banda") en o por encima de un límite predeterminado, o mayor que otros proveedores de red en la lista clasificada.

55 A continuación, en una quinta etapa 325, el dispositivo habilitado para red reordena la lista de proveedores de red en base a los resultados de la prueba de la cuarta etapa 320. En algunas situaciones, probar los proveedores de red en base a uno o varios factores secundarios de conectividad de red no tiene como resultado ninguna reordenación de la lista generada en la segunda etapa 310 y la tercera etapa 315.

En una sexta etapa 330, el dispositivo habilitado para red conecta con un proveedor de red en la cabeza de la lista reordenada generada en la quinta etapa 325. En algunas situaciones, el procedimiento 300 se repite para actualizar continua o periódicamente la lista de proveedores de red, de tal modo que el proveedor de red más preferible esté en la cabeza de la lista. En un ejemplo, si el orden de los proveedores de red cambia, el dispositivo habilitado para red conecta con un nuevo proveedor de red en la cabeza de la lista. En otras situaciones, el procedimiento 300 se repite manualmente, tal como a petición de un usuario que maneja el dispositivo habilitado para red.

En una realización, el dispositivo habilitado para red almacena listas de proveedores de red en un archivo de listas o de datos en memoria, memoria caché u otra localización de almacenamiento (por ejemplo, un 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 continuamente y el servidor incluye la lista más actualizada de proveedores de red. Si el dispositivo habilitado para red tiene una característica del servicio de posicionamiento global (GPS, global positioning service) o puede triangular su localización, entonces proporcionar la localización del dispositivo habilitado para red con la lista de proveedores de red permite la generación de un mapa de proveedores de red preferibles en función de la localización.

15 Criterios de conectividad de red

Otro aspecto de la invención da a conocer criterios (o reglas) de conectividad de red. Dichas reglas pueden ser utilizadas para determinar qué proveedor de red utilizar para el acceso de red. Por ejemplo, una regla puede especificar que se seleccionará un proveedor de red en base a las velocidades de carga ascendente y de carga descendente. En este caso, un dispositivo habilitado para red conecta con un proveedor de red y hace ping sobre un primer servidor que tiene una dirección IP estática y un segundo servidor que tiene un URL estático. Esto se repite para cualesquiera otros proveedores de red. Se genera una lista de proveedores de red que tiene proveedores de red que han permitido al dispositivo habilitado para red hacer ping satisfactoriamente con el primer y el segundo servidores. A partir de la lista, el dispositivo habilitado para red selecciona el proveedor de red que proporciona las mayores velocidades de carga ascendente y de carga descendente.

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

En algunas realizaciones, las reglas de conectividad de red incluyen (a) si ha sido recibida una respuesta por el dispositivo de red desde el primer servidor y el segundo servidor después de hacer ping sobre el primer servidor y el segundo servidor, (b) si el ancho de banda de red del segundo proveedor de red es mayor que el ancho de banda de red del primer proveedor de red, (c) si el coste de red del segundo proveedor de red es menor que el coste de red del primer proveedor de red, (d) si el acceso de red proporcionado por el segundo proveedor de red es más robusto que el acceso de red proporcionado por el primer proveedor de red, (e) si la conectividad entre el dispositivo de red y el segundo proveedor de red es mediante conexión cableada y la conectividad entre el dispositivo de red y el primer proveedor de red es mediante conexión inalámbrica, y (f) si el segundo proveedor de red está más próximo al dispositivo de red que el primer proveedor de red.

Las reglas de conectividad de red pueden ser almacenadas en una localización de red accesible por un dispositivo habilitado para red o almacenadas en una localización de almacenamiento (por ejemplo, memoria, disco duro, memoria tampón) del dispositivo habilitado para red. Las reglas de conectividad de red se pueden actualizar manualmente o en tiempos predeterminados, tal como a intervalos predeterminados (tras una actualización del sistema o del software, por ejemplo). En algunos casos, las reglas de conectividad de red pueden ser definidas por el usuario. En este 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 red se establece utilizando un proveedor de red que permite el acceso de red más rápido y el coste de red más bajo.

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

En algunas situaciones, un dispositivo habilitado para red determina la localización 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 reglas de conectividad de red para su utilización en dicha localización. En algunos casos, el dispositivo habilitado para red carga reglas preestablecidas (o por defecto) y a continuación actualiza las reglas, con reglas específicas por localización una vez que se ha establecido el acceso de red utilizando las reglas por defecto. Las reglas por defecto pueden ser almacenadas en el dispositivo habilitado para red.

Las reglas específicas por localización (basadas en localización) pueden permitir a un usuario optimizar la conectividad de red en diversas localizaciones geográficas. El acceso de red en una localización se puede optimizar

5 utilizando un conjunto de reglas que son diferentes para optimizar el acceso de red en otra localización. A modo de ejemplo, el acceso de red en París puede ser óptimo con la ayuda de un proveedor GSM que con la de un proveedor CDMA, aunque el dispositivo habilitado para red pueda ser capaz de acceder a una red utilizando tanto el proveedor GSM como el proveedor CDMA. Este puede ser el caso, por ejemplo, si el usuario tiene un plan con el proveedor GSM pero no con el proveedor CDMA.

10 En algunos casos, las reglas pueden ser reglas basadas en tiempo. Las reglas basadas en 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, y similares. En algunos casos, un dispositivo habilitado para red utiliza una o varias reglas matutinas para probar la conectividad de red por la mañana, una o varias reglas vespertinas para probar la conectividad de red por la tarde, y una o varias reglas nocturnas para probar la conectividad de red por la noche. Las reglas matutinas, vespertinas y nocturnas pueden variar en base al coste del acceso de red, a la velocidad de carga ascendente y/o a la velocidad de carga descendente durante estos periodos de tiempo.

15 En algunos casos, las reglas pueden ser reglas basadas en ancho de banda, donde las reglas pueden variar en base a 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 por medio de un proveedor de red, entonces una regla de conectividad de red puede requerir que el dispositivo habilitado para red utilice otro proveedor de red. Algunas reglas pueden requerir ciertas directrices de conectividad de red basadas en el ancho de banda disponible (es decir, datos disponibles o consumidos) para el dispositivo habilitado para red. En un ejemplo, si un dispositivo de red no ha agotado su ancho de banda asignado (por ejemplo, 10 gigabits al mes) en un primer proveedor de red, entonces 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 en cargos por exceso de utilización si el dispositivo de red utiliza el primer proveedor de red.

25 En algunas realizaciones, un dispositivo habilitado para red conecta con una red por medio de un dispositivo par, tal como otro dispositivo habilitado para red. Por lo tanto, el dispositivo par se puede comportar como un proveedor de red. En estos casos, el dispositivo habilitado para red tiene reglas que pueden requerir que el dispositivo habilitado para red conecte con el dispositivo par cuando se cumplen ciertas condiciones, tal como cuando la conectividad de red es preferible a través del dispositivo par que a través de un proveedor de red. Éste puede ser el caso, por ejemplo, si el dispositivo habilitado para red ha agotado su ancho de banda asignado (u otras limitaciones de uso) para un proveedor de red particular, y la conectividad de red a través de dicho proveedor de red sería a un coste prohibitivo.

30 La figura 6 muestra un primer dispositivo 605 habilitado para red y un segundo dispositivo 610 habilitado para red. El segundo dispositivo 610 habilitado para red está conectado al proveedor de red 615 que, a su vez, está conectado a una red 620, tal como una intranet o internet. La conexión puede ser a través de una interfaz de red cableada o inalámbrica del primer dispositivo 605 habilitado para red y el segundo dispositivo 610 habilitado para red. En el ejemplo mostrado, la conexión es a través de una interfaz inalámbrica del primer dispositivo 605 habilitado para red y el segundo dispositivo 610 habilitado para red; la conexión entre el primer dispositivo 605 habilitado para red y el segundo dispositivo 610 habilitado para red es inalámbrica (línea de puntos con doble flecha). El segundo dispositivo 610 habilitado para red, en algunos casos, ha realizado ping satisfactoriamente sobre un primer servidor que tiene una dirección IP estática y un segundo servidor que tiene un URL estático. Además, el segundo dispositivo 610 habilitado para red puede haber satisfecho ciertas reglas de conectividad de red, tal como reglas geográficas (por ejemplo, el segundo dispositivo 610 habilitado para red ha seleccionado el proveedor de red 615 en base a la localización geográfica del segundo dispositivo 610 habilitado para red).

45 En algunas realizaciones, un dispositivo habilitado para red conecta con un proveedor de red (por ejemplo, un enrutador o un dispositivo par) que es un proveedor de red fiable -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 fiabilidad. Por ejemplo, un usuario puede generar una lista de proveedores de red fiables, o el dispositivo habilitado para red del usuario puede mantener un registro de proveedores de red cuya utilización ha sido anteriormente seleccionada por el usuario.

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

55 En algunas realizaciones, un primer dispositivo habilitado para red puede comunicar con una red (intranet o internet) conectando con un segundo dispositivo habilitado para red que está en acoplamiento comunicativo con la red. En este caso, el segundo dispositivo habilitado para red puede haber conectado con un proveedor de red y haber hecho ping satisfactoriamente sobre un primer servidor que tiene una dirección IP estática y un segundo servidor que tiene un URL estático. A su vez, el primer dispositivo habilitado para red puede proporcionar conectividad de red a un tercer, 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) desde la red por medio de la conectividad de red del segundo dispositivo habilitado para red.

Créditos de red

5 En otro aspecto de la invención, se proporcionan créditos de red para permitir a un dispositivo habilitado para red conectar a una red por medio de un dispositivo par (por ejemplo, otro dispositivo habilitado para red) que se ha 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 para otro dispositivo habilitado para red; en estos casos, el otro dispositivo habilitado para red puede preferir la conectividad de red a través del dispositivo par frente a un tipo de dispositivo no par de proveedor de red (por ejemplo, un enrutador).

10 En un ejemplo, un primer dispositivo habilitado para red conecta con un segundo dispositivo habilitado para red que ha conectado satisfactoriamente con una red por medio de un enrutador (por ejemplo, conexión WiFi o conexión por medio 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 económica que la conectividad a través de un tipo de dispositivo no par de proveedor de red, 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 par de proveedor de red. Éste puede ser el caso si el primer dispositivo habilitado para red ha agotado su ancho de banda asignado en un proveedor de red particular, tal como el enrutador 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 del primer dispositivo habilitado para red créditos de red.

20 En algunas realizaciones, los créditos de red proporcionan a los dispositivos habilitados para red un incentivo para conectar con una red a través de conectividad entre pares (ver, por ejemplo, la figura 6). En una realización, los créditos de red son un compromiso para un pago futuro, tal como a una tarifa predeterminada, o a una tarifa que se acuerda por los usuarios del dispositivo habilitado para red en el momento de la conectividad entre pares. En otra realización, los créditos de red son un compromiso para una utilización futura de la red. En este caso, si un primer dispositivo habilitado para red paga a un segundo dispositivo habilitado para red para el acceso de red utilizando créditos de red del primer dispositivo habilitado para red, el primer dispositivo habilitado para red puede proporcionar al segundo dispositivo habilitado para red acceso de red en un tiempo futuro.

30 Los créditos de red se pueden negociar entre dispositivos habilitados para red para contemplar limitaciones de utilización de acceso, tal como ancho de banda y tiempo de utilización. Por ejemplo, si un primer dispositivo habilitado para red paga a un segundo dispositivo habilitado para red por el acceso de 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 un tiempo futuro. Alternativamente, los créditos de red pueden ser un compromiso para un pago de una cantidad de dinero predeterminada o negociada. En algunas realizaciones, la cantidad de dinero predeterminada o negociada es menor que el coste de la conectividad de red a través de un tipo de dispositivo no par de proveedor de red.

Sistemas de conectividad de red

40 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 localizar proveedores de red. El sistema de conectividad de red está configurado para establecer una conexión con un proveedor de red, hacer ping sobre un primer servidor que tiene una dirección estática de protocolo de internet (IP) con la ayuda del proveedor de red, hacer ping sobre un segundo servidor que tiene un localizador uniforme de recursos (URL) estático con la ayuda del proveedor de red, y determinar si mantener la conectividad con dicho proveedor de red en base a si ha sido recibida una respuesta por dicho dispositivo de red desde dicho primer servidor y/o si ha sido recibida una respuesta por dicho dispositivo de red desde dicho segundo servidor.

45 En algunos casos, el sistema de conectividad de red es 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 mayor. En un ejemplo, el controlador de la conectividad de red es una tarjeta de red y software asociado en un dispositivo electrónico portátil. En otro ejemplo, el controlador de la conectividad de red es un sistema independiente configurado para proporcionar conectividad de red a dispositivos electrónicos.

50 El sistema de conectividad de red incluye uno o varios dispositivos seleccionados del grupo que consiste en una unidad central de proceso (CPU, central processing unit), memoria (por ejemplo, memoria flash), un transmisor y un bus (por ejemplo, un bus en serie). El transmisor puede ser un transmisor de radiofrecuencia ("RF") o un transmisor optoelectrónico. Dichos uno o varios dispositivos o componentes pueden estar interconectados, tal como por medio de un circuito en el sistema de conectividad de red, o por una placa de 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, de acuerdo con 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.

5 El dispositivo electrónico 405 incluye un sistema de conectividad de red para conectar el dispositivo electrónico 405 con el primer proveedor de red 410 y hacer ping sobre el primer servidor 420 y el 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 (ver más abajo) para facilitar diversos procedimientos descritos en la presente memoria.

10 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 estacionario, 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 por medio de modos de comunicación inalámbricos o cableados. Tal como se muestra, el dispositivo electrónico 405 comunica con el primer proveedor de red 410 y el segundo proveedor de red mediante comunicación inalámbrica.

15 El primer proveedor de red 410 y el segundo proveedor de red 415 son enrutadores inalámbricos. En otros casos, el primer proveedor de red 410 y/o el segundo proveedor de red 415 es un enrutador 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.

20 En un ejemplo, el dispositivo electrónico 405 conecta con el primer proveedor de red 410 y hace ping sobre el primer servidor 420 y el segundo servidor 425. Si el dispositivo electrónico 405 recibe una respuesta del primer servidor 420 y el segundo servidor 425, el dispositivo electrónico 405 mantiene su conexión con el primer proveedor de red y el usuario puede acceder a internet 435. De lo contrario, el dispositivo electrónico 405 conecta con el segundo proveedor de red 410, hace ping sobre el primer servidor 420 y el segundo servidor 425, y espera una respuesta.

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

30 El dispositivo electrónico 405, o componentes (por ejemplo, controladores de red) del dispositivo electrónico 405, pueden incluir memoria de acceso aleatorio (RAM, random-access memory) para permitir una rápida transferencia de información hacia y desde una unidad central de proceso (CPU), y hacia y desde un módulo de almacenamiento, tal como una o varias unidades de almacenamiento, incluyendo medios de almacenamiento magnético (es decir, discos duros), memorias de almacenamiento y medios de almacenamiento óptico. Adicionalmente, el sistema puede incluir una o varias unidades de almacenamiento, una o varias CPU, una o varias RAM, una o varias memorias de sólo lectura (ROM, read-only memorie), uno o varios puertos de comunicación (PUERTOS COM), uno o varios módulos de entrada/salida (E/S), tal como una interfaz E/S, una interfaz de red para permitir al sistema interactuar con una intranet, incluyendo otros sistemas y subsistemas, y con internet, incluyendo 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 depósitos de datos para almacenar información (por ejemplo, historial de proveedores de red, de conectividad de red) y una base de datos relacional. La figura 5 muestra una ilustración de diagrama de bloques funcional de plataformas de hardware informático de propósito general configuradas para utilizar con procedimientos y sistemas dados a conocer en la presente memoria.

45 El dispositivo electrónico 405, por ejemplo, incluye una interfaz de comunicación de datos para la comunicación de paquetes de datos con, y/o para hacer ping sobre otros sistemas, tal como un servidor. En algunas situaciones, el dispositivo electrónico 405 incluye una unidad central de proceso (CPU), en la forma de uno o varios procesadores, para ejecutar instrucciones de programa. El dispositivo electrónico 405 puede incluir un bus de comunicación interno, almacenamiento de programas y almacenamiento de datos para diversos archivos de datos que tienen que ser procesados y/o comunicados por el sistema, aunque el sistema puede recibir programación y datos por medio de comunicaciones de red. Los elementos de hardware, sistemas operativos y lenguajes de programación de dichos dispositivos son de naturaleza convencional, y se supone que los expertos en la materia están adecuadamente familiarizados con los mismos. Por supuesto, las funciones de los dispositivos se pueden implementar de manera distribuida en una serie de plataformas similares, para distribuir la carga de proceso (ver más abajo). Los sistemas y dispositivos electrónicos dados a conocer en la presente memoria pueden incluir subsistemas y módulos para distribuir y/o asignar tareas.

55 En algunas realizaciones, el dispositivo electrónico 405 incluye un controlador de red que tiene un procesador para ejecutar procedimientos dados a conocer anteriormente. El procesador está configurado para ejecutar código legible a máquina (código fuente o código objeto compilado) con el fin de facilitar procedimientos descritos en diversas realizaciones de la invención.

En algunas realizaciones, el dispositivo 405 incluye una interfaz de usuario para presentar a un usuario una lista con uno o varios proveedores de red. En algunos casos, la interfaz de usuario es una interfaz gráfica de usuario (GUI). En una realización, la GUI muestra una lista clasificada de proveedores de red, con el proveedor de red más preferible en la cabeza de la lista. En otra realización, la GUI permite a un usuario seleccionar un proveedor de red a partir de la lista de proveedores de red. En algunas situaciones, la lista de proveedores de red se genera con la ayuda de uno o varios criterios de conectividad de red, tal como se ha descrito anteriormente.

Por lo tanto, se pueden incorporar en programas aspectos de los procedimientos explicados anteriormente. Los aspectos de programa de la tecnología se pueden concebir como "productos" o "artículos de fabricación" habitualmente en forma de código ejecutable y/o datos asociados que son transportados en un tipo de medio legible a máquina o están incorporados en el mismo. Los medios de tipo "almacenamiento" pueden incluir cualquiera o la totalidad de la memoria tangible de los ordenadores, procesadores o similares, o módulos asociados de los mismos, tal como diversas memorias de semiconductor, unidades de cinta, unidades de disco y similares, que pueden proporcionar almacenamiento no transitorio en cualquier momento para la programación de software. La totalidad o partes del software puede, en ocasiones, comunicarse mediante internet o algunas otras redes de telecomunicación. Dichas comunicaciones, por ejemplo, pueden permitir la carga del software desde un ordenador o procesador a otro, por ejemplo, desde un servidor de administración u ordenador central a la plataforma informática de un servidor de aplicación. Los medios que pueden soportar los elementos de software incluyen ondas ópticas, eléctricas y electromagnéticas, tales como las utilizadas a través de interfaces físicas entre dispositivos locales, por medio de redes terrestres ópticas y cableadas y sobre diversos enlaces aéreos. Los elementos físicos que llevan dichas ondas, tales como conexiones cableadas o inalámbricas, conexiones ópticas o similares, se pueden considerar asimismo como medios que soportan el software. Tal como se utiliza en la presente memoria, salvo que se limiten a medios de "almacenamiento" tangibles, no transitorios, los términos tales como "medio legible" por ordenador o a máquina se refieren a cualquier medio que participe en el suministro de instrucciones a un procesador para su ejecución.

Un medio legible a máquina puede adoptar muchas formas incluyendo, pero sin limitación, un medio de almacenamiento tangible, un medio de onda portadora o un medio de transmisión físico. Los medios de almacenamiento no volátil incluyen, por ejemplo, discos ópticos o magnéticos, tales como cualquiera de los dispositivos de almacenamiento en cualquier ordenador u ordenadores, o similares, como los que pueden ser utilizados para implementar las bases de datos, etc., mostradas en los dibujos. Los medios de almacenamiento volátil incluyen memoria dinámica, tal como la memoria principal de dicha plataforma informática. Los medios de transmisión tangibles incluyen cables coaxiales; cable de cobre y fibra óptica, incluyendo los cables que comprenden un bus dentro de un sistema informático. Los medios de transmisión de onda portadora pueden adoptar la forma de señales eléctricas o electromagnéticas, u ondas acústicas o de luz, tales como las generadas durante las comunicaciones de datos por radiofrecuencia (RF) e infrarrojos (IR).

Por lo tanto, las formas comunes de medios legibles por ordenador incluyen, por ejemplo: un disquete, un disco flexible, un disco duro, cinta magnética, cualquier otro medio magnético, un CD-ROM, un DVD o un DVD-ROM, cualquier otro medio óptico, tarjetas perforadas, cinta de papel, cualquier otro medio de almacenamiento físico con patrones de orificios, una RAM, una ROM, una PROM y una EPROM, una FLASH-EPROM, cualquier otro cartucho o chip de memoria, una onda portadora que transporte datos o instrucciones, cables o conexiones que transporten dicha onda portadora, o cualquier otro medio a partir del cual un ordenador pueda leer datos y/o código de programación. Muchas de estas formas de medios legibles por ordenador pueden estar involucradas en el transporte de varias secuencias de una o varias instrucciones a un procesador para su ejecución.

Las etapas de los procedimientos se pueden implementar mediante un producto de programa, incluyendo instrucciones ejecutables a máquina, tal como código de programa, por ejemplo, en forma de módulos de programa ejecutados por sistemas o máquinas en entornos de red. Generalmente, los módulos de programa pueden incluir rutinas, programas, objetos, componentes, estructuras de datos, etc., que llevan a cabo tareas particulares o implementan tipos abstractos de datos. Las instrucciones ejecutables a máquina, las estructuras de datos asociadas y los módulos de programa representan ejemplos de código de programa para ejecutar etapas de los procedimientos dados a conocer en la presente memoria. La secuencia particular de dichas instrucciones ejecutables o estructuras de datos asociadas representa ejemplos de acciones correspondientes para implementar las funciones descritas en dichas etapas.

En algunas situaciones, los sistemas y procedimientos dados a conocer en la presente memoria se practican 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 extensa (WAN). Dichos entornos de red se pueden encontrar en redes informáticas de oficina o empresariales, intranets e internet, y pueden utilizar una amplia gama de diferentes protocolos de comunicación. Los expertos en la materia apreciarán que dichos entornos informáticos de red pueden abarcar muchos tipos de configuraciones de sistemas informáticos, incluyendo ordenadores personales, dispositivos portátiles, sistemas de múltiples procesadores, electrónica de usuario programable o basada en microprocesador, ordenadores personales (PC) en red, servidores, miniordenadores, ordenadores centrales y similares.

Se debe observar que aunque los diagramas de flujo dados a conocer en la presente memoria (por ejemplo, las figuras 1 y 2) muestran un orden específico de etapas de procedimiento (asimismo, "etapas" en la presente memoria), se entiende que el orden de estas etapas se puede apartar de lo representado. Asimismo, dos o más etapas se pueden llevar a cabo de manera simultánea o con concurrencia parcial. Dicha variación puede depender de los sistemas de software y de hardware escogidos, y de opciones de diseño. Se entiende que la totalidad de dichas variaciones están dentro del alcance de la invención. Análogamente, las implementaciones software y web de la presente invención se podrían conseguir con técnicas de programación estándar, con lógica basada en reglas y otra lógica para conseguir las diversas etapas de búsqueda en bases de datos, etapas de correlación, etapas de comparación y etapas de decisión.

10 Ejemplos

Ejemplo 1

Un usuario está en un área con tres enrutadores WiFi dentro del alcance inalámbrico del ordenador portátil del usuario. Un usuario conecta el ordenador portátil del usuario con un primer enrutador WiFi. El ordenador portátil del usuario hace ping sobre un primer servidor que tiene una dirección IP estática y un segundo servidor que tiene un URL dedicado (por ejemplo, "Google.com"). Tras hacer ping sobre el segundo servidor, un servidor DNS en comunicación de red con el primer enrutador WiFi resuelve una dirección IP del segundo servidor. A continuación se envía un paquete de ping al segundo servidor (a la dirección IP determinada). Si el ordenador portátil del usuario recibe una respuesta del primer y del segundo servidores, entonces el ordenador portátil del usuario mantiene la conectividad con el primer enrutador WiFi. El usuario utiliza a continuación la web para comprobar su correo electrónico o buscar en internet, por ejemplo. Si el ordenador portátil del usuario no recibe una respuesta de uno o ambos del primer y el segundo servidores, entonces el ordenador portátil del usuario conecta con un segundo enrutador WiFi.

Ejemplo 2

Un usuario está en un plano con una serie de puntos de acceso de red (puntos calientes WiFi). El teléfono inteligente del usuario escanea automáticamente puntos de acceso y genera una lista de los mismos. A continuación, el teléfono inteligente del usuario conecta con un primer punto de acceso de red y hace ping sobre un primer servidor que tiene una dirección IP estática y un segundo servidor que tiene un URL dedicado. Hacer ping sobre el segundo servidor implica utilizar el comando ping con el URL como dirección de destino (por ejemplo, "ping www.Google.com"). El servidor DNS determinará la dirección IP del URL y a continuación hará ping sobre el segundo servidor con la dirección IP determinada. Si el teléfono inteligente del usuario recibe una respuesta desde ambos del primer y el segundo servidores, entonces el teléfono inteligente del usuario mantiene su conexión con el primer punto de acceso de red y el usuario accede a la red. Si el teléfono inteligente del usuario no recibe una respuesta de uno o ambos del primer y el segundo servidores, entonces el teléfono inteligente del usuario conecta con un segundo punto de acceso de red y se repiten las etapas anteriores.

35 Ejemplo 3

Un PC de de tableta (por ejemplo, iPad) tiene una primera interfaz inalámbrica configurada para comunicar con uno o varios enrutadores WiFi y una segunda interfaz inalámbrica configurada para comunicar con un proveedor GSM. El PC de tableta conecta con un enrutador WiFi utilizando la primera interfaz inalámbrica y hace ping sobre un primer servidor que tiene una dirección IP estática y un segundo servidor que tiene un URL estático. A continuación, el PC de tableta conecta con un proveedor GSM utilizando la segunda interfaz inalámbrica y hace ping sobre el primer y el segundo servidores. A continuación, el PC de tableta evalúa, con la ayuda de un procesador del PC de tableta, la conectividad de red a través del enrutador WiFi y del proveedor GSM para determinar si la conectividad del enrutador WiFi y/o del proveedor GSM satisface ciertos criterios (o reglas) predeterminados de conectividad de red. El PC de tableta determina que la conectividad de red por medio del enrutador WiFi es preferible debido a que ésta proporciona mayores velocidades de carga ascendente y de carga descendente, y es más económica que la conectividad por medio del proveedor GSP. El PC de tableta utiliza a continuación el enrutador WiFi para el acceso a internet.

Por lo anterior, se debe entender que, aunque se han mostrado y descrito implementaciones particulares, se pueden realizar en las mismas diversas modificaciones y están contempladas en la presente memoria. Asimismo, la invención no está destinada a estar limitada por los ejemplos específicos dados a conocer dentro de la especificación. Aunque la invención se ha descrito haciendo referencia a la especificación mencionada anteriormente, las descripciones e ilustraciones de realizaciones de la invención de la presente memoria no se deben interpretar en sentido limitativo. Además, se debe entender que todos los aspectos de la invención no se limitan a las descripciones específicas, configuraciones o proporciones relativas indicadas en la presente memoria, que dependen de diversas condiciones y variables. Resultaran evidentes para un experto en la materia diversas modificaciones en la forma y los detalles de las realizaciones de la invención. Por lo tanto, se contempla que en la invención abarcará asimismo cualesquiera de dichas modificaciones, variaciones y equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento implementado por ordenador para probar la conectividad de red para un dispositivo de red, que comprende:
- 5 conectar con un proveedor de red mediante la utilización de por lo menos una interfaz de conectividad de red en el dispositivo de red (105);
- hacer ping sobre un primer servidor que tiene una dirección de protocolo de internet, IP, estática, a través del proveedor de red (110);
- hacer ping sobre un segundo servidor, diferente al primer servidor, que tiene un localizador uniforme de recursos, URL, estático, por medio del proveedor de red (115); y
- 10 determinar si conmutar la conectividad de red con otra interfaz de conectividad de red en el dispositivo de red, en base a si ha sido recibida una respuesta por dicho dispositivo de red desde dicho primer servidor y/o si ha sido recibida una respuesta por dicho dispositivo de red desde dicho segundo servidor (130), donde dicha interfaz de conectividad de red funciona utilizando una tecnología de conectividad diferente a la tecnología de conectividad de dicha otra interfaz de conectividad de red.
- 15 2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que por lo menos una de dicha interfaz de conectividad de red y dicha otra interfaz de conectividad de red utiliza una tecnología de conectividad basada en un estándar inalámbrico celular.
3. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además que establecer conectividad con dicha otra interfaz de conectividad de red comprende conectar con otro proveedor de red en base, por lo menos, a un criterio seleccionado del grupo que consiste en el ancho de banda del otro proveedor de red, el coste de mantener la conectividad con el otro proveedor de red, el coste de transmitir información con la ayuda del otro proveedor de red, la velocidad de carga descendente del otro proveedor de red y la velocidad de carga ascendente del otro proveedor de red.
- 20 4. El procedimiento según la reivindicación 3, en el que dicho por lo menos un criterio está basado en la localización, basado en el tiempo o basado en el ancho de banda.
- 25 5. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que un paquete de datos utilizado para hacer ping sobre dicho primer servidor comprende un paquete de ping.
6. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que un paquete de datos utilizado para hacer ping sobre dicho segundo servidor comprende un paquete de ping.
- 30 7. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la conectividad con el proveedor de red se mantiene si el primer servidor responde al dispositivo de red en respuesta a dicha realización de ping sobre el primer servidor y/o el segundo servidor responde al dispositivo de red en respuesta a dicha realización de ping sobre el segundo servidor.
8. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además conectar con otro proveedor de red si el primer servidor no responde al dispositivo de red en respuesta a dicha realización de ping sobre el primer servidor y/o el segundo servidor no responde al dispositivo de red en respuesta a dicha realización de ping sobre el segundo servidor.
- 35 9. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el proveedor de red es seleccionado del grupo que consiste en un enrutador inalámbrico, un enrutador Bluetooth, un enrutador cableado, un enrutador de red celular, un dispositivo de radiofrecuencia, RF, y un dispositivo optoelectrónico.
- 40 10. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:
- conectar con un proveedor de red adicional;
- hacer ping sobre el primer servidor con la ayuda del proveedor de red adicional;
- hacer ping sobre el segundo servidor con la ayuda del proveedor de red adicional, y determinar si mantener la conectividad con el proveedor de red adicional en base a si ha sido recibida una respuesta por el dispositivo de red desde el primer servidor y/o si ha sido recibida una respuesta por el dispositivo de red desde el segundo servidor.
- 45 11. El procedimiento según la reivindicación 10, en el que determinar si mantener la conectividad con el proveedor de red adicional se basa en si ha sido recibida una respuesta por el dispositivo de red desde el primer servidor y si ha sido recibida una respuesta por el dispositivo de red desde el segundo servidor.

12. El procedimiento según la reivindicación 10, en el que conectar con dicho segundo proveedor de red comprende terminar la conectividad con dicho proveedor de red.
13. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicho proveedor de red es seleccionado del grupo que consiste en un enrutador inalámbrico, un enrutador Bluetooth, un enrutador cableado, un enrutador de red celular, un dispositivo de radiofrecuencia, RF, y un dispositivo optoelectrónico.
14. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que se realiza ping simultáneamente sobre el primer y el segundo servidores.
15. Un sistema para establecer conectividad de red para un dispositivo de red (405), que 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 a máquina configurado para:
- establecer una conexión con un proveedor de red;
- hacer ping sobre un primer servidor que tiene una dirección de protocolo de internet, IP, estática, a través del proveedor de red (110);
- hacer ping sobre un segundo servidor, diferente al primer servidor, que tiene un localizador uniforme de recursos, URL, estático, por medio del proveedor de red (115); y
- determinar si mantener la conectividad con dicho proveedor de red en base a si ha sido recibida una respuesta por dicho dispositivo de red desde dicho primer servidor y/o si ha sido recibida una respuesta por dicho dispositivo de red desde dicho segundo servidor (130); y
- b) una interfaz gráfica de usuario para presentar a un usuario una lista de proveedores de red, siendo la lista de proveedores de red generada con la ayuda de uno o varios criterios de conectividad de red.
16. El sistema según la reivindicación 15, en el que dichos uno o varios criterios de conectividad de red son seleccionados del grupo que consiste en el ancho de banda 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 carga descendente de otro proveedor de red y la velocidad de carga ascendente de otro proveedor de red.
17. El sistema según la reivindicación 16, en el que dichos uno o varios criterios de conectividad de red están basados en la localización, basados en el tiempo o basados en el ancho de banda.
18. El sistema según la reivindicación 15, en el que dicho código legible a máquina está configurado para determinar si mantener la conectividad con dicho proveedor de red en base a si ha sido recibida una respuesta por dicho dispositivo de red desde dicho primer servidor y si ha sido recibida una respuesta por dicho dispositivo de red desde dicho segundo servidor.

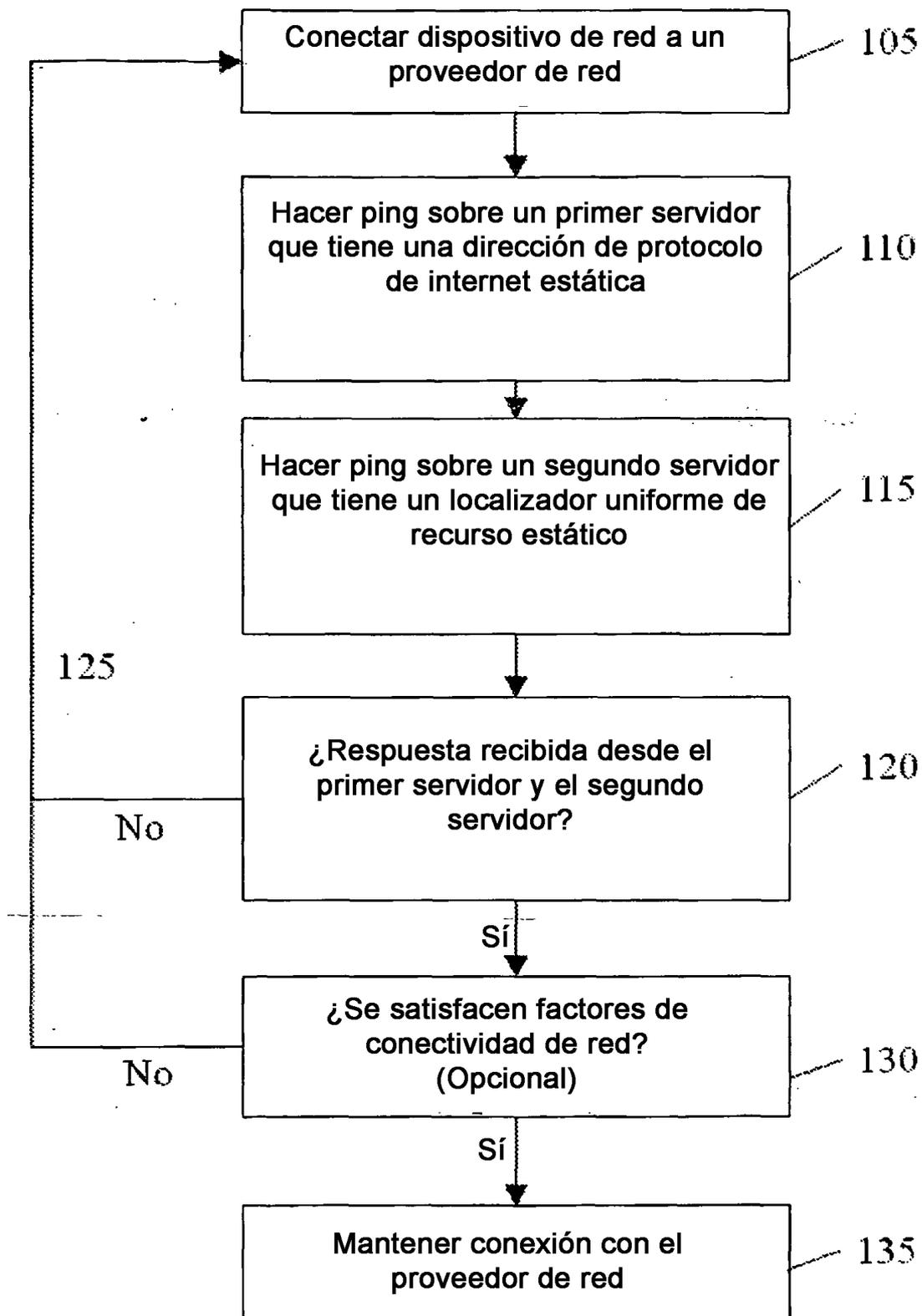


FIG. 1

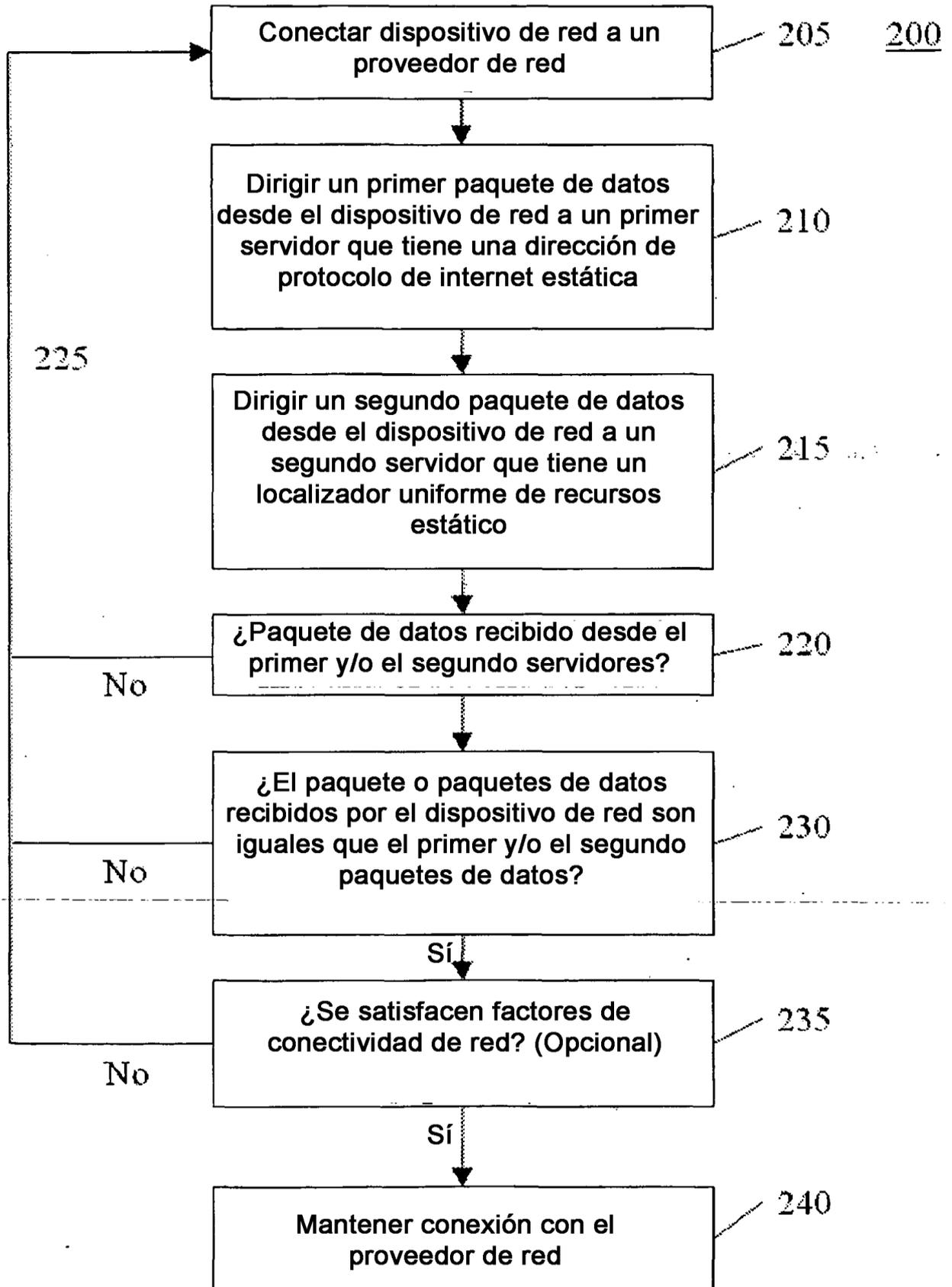


FIG. 2

300

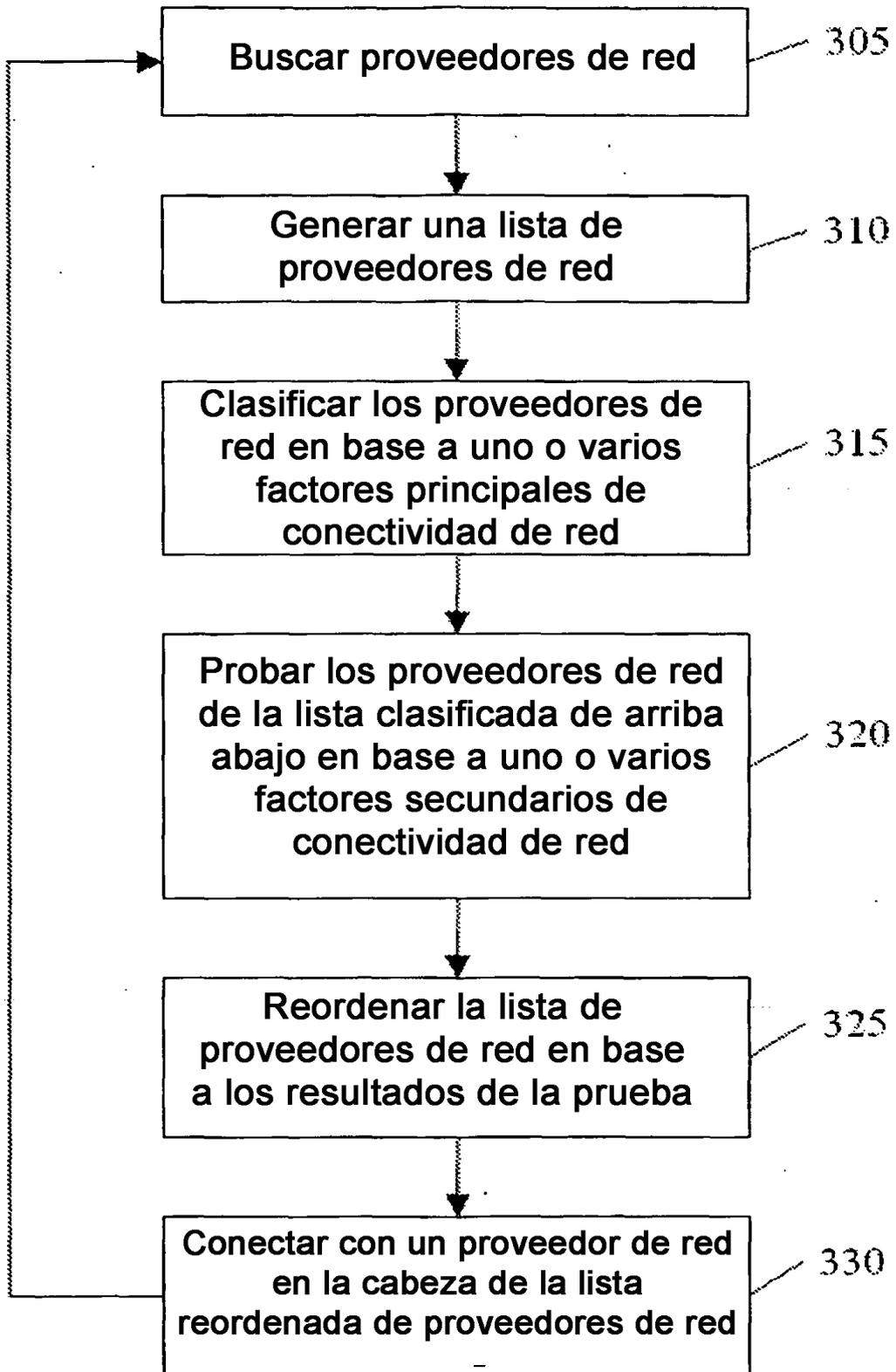


FIG. 3

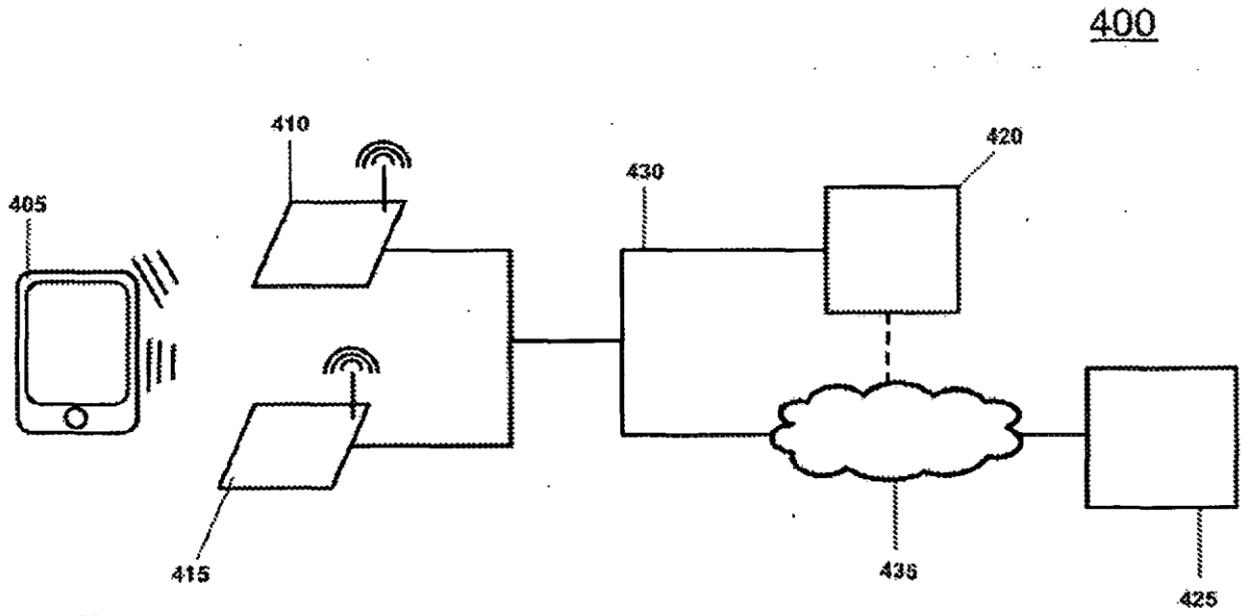


FIG. 4

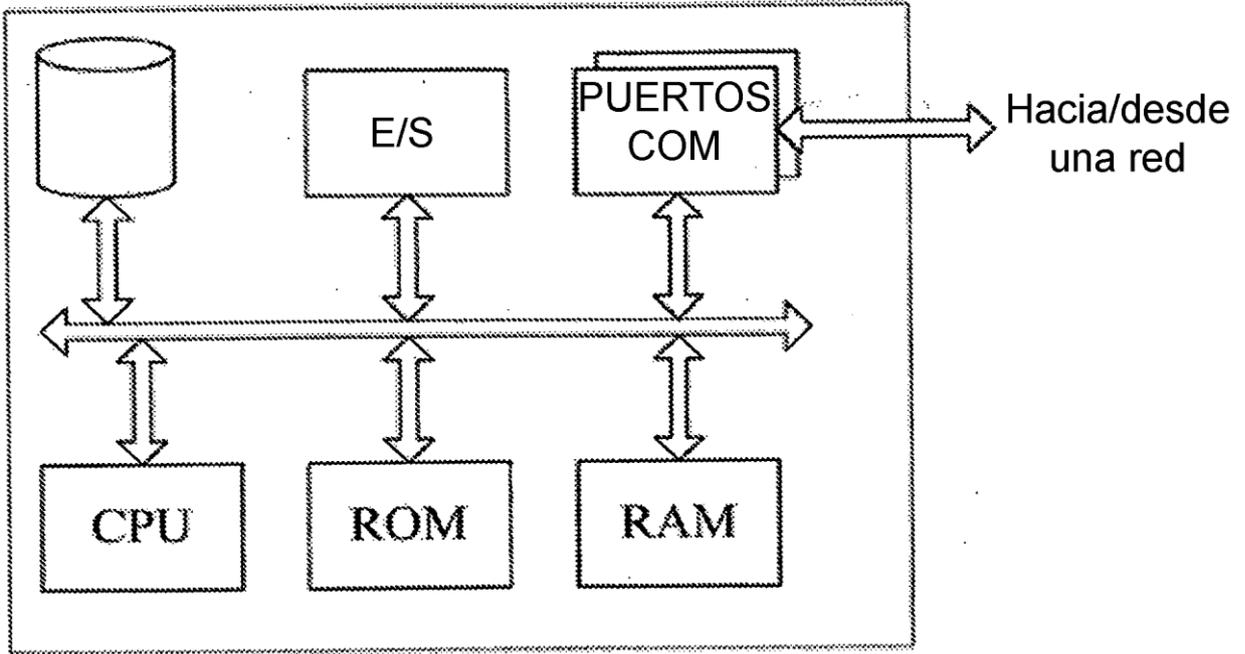


FIG. 5

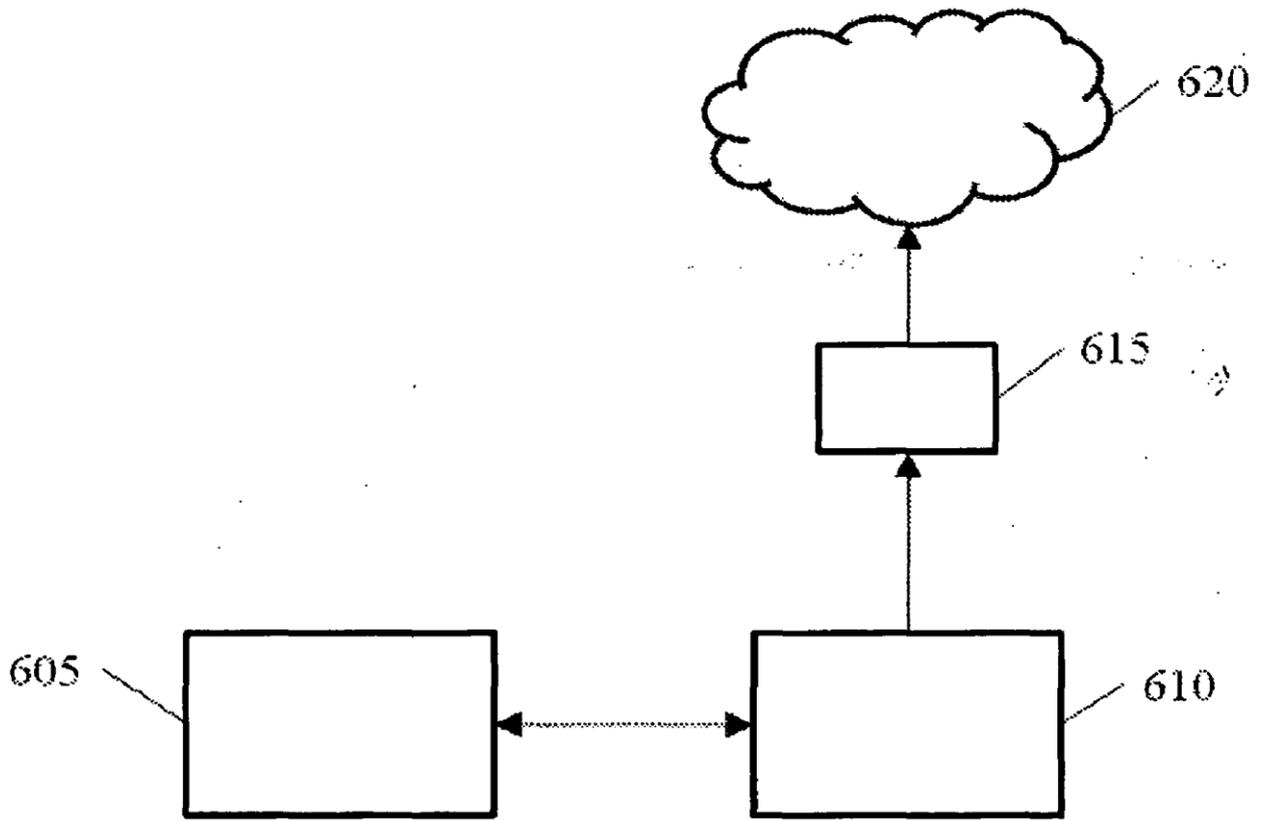


FIG. 6