

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 478 541**

51 Int. Cl.:

H04L 29/08 (2006.01)

H04W 40/24 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.10.2010 E 12166158 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.05.2014 EP 2485460**

54 Título: **Procedimientos y sistemas para la explotación de nodos bien conectados en redes inalámbricas entre iguales**

30 Prioridad:

07.10.2009 US 575465

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

22.07.2014

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 Morehouse Drive, R-132 D
San Diego, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**WALTON, J. RODNEY;
KETCHUM, JOHN W. y
MICHAELIS, OLIVER**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 478 541 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 para la explotación de nodos bien conectados en redes inalámbricas entre iguales

Campo técnico

5 Ciertas realizaciones de la presente divulgación se refieren en general a las comunicaciones inalámbricas y, más en particular, a un procedimiento para mejorar la conectividad en redes inalámbricas entre iguales.

Antecedentes

10 Una red inalámbrica entre iguales ("peer-to-peer")(P2P) está diseñada para funcionar en una manera en la que todos los dispositivos comparten un recurso inalámbrico común (es decir, espectro) tanto en las operaciones de recepción como de transmisión (es decir, esquema dúplex por división de tiempo). Un objetivo clave de la red P2P es facilitar el descubrimiento, es decir, el acto de descubrir dispositivos en la proximidad de la frecuencia de radio (RF) con los que un terminal puede realizar una conexión (es decir, recibir desde y transmitir a). La interconexión de los dispositivos P2P constituye la red.

15 El proceso de descubrimiento generalmente requiere dispositivos P2P para transmitir periódicamente un mensaje de sondeo de identificador (ID) (posiblemente en momentos pseudoaleatorios) destinado a ser recibido por otros dispositivos P2P en la proximidad de la RF. En general, un dispositivo P2P pasa la mayor parte de su tiempo escuchando sondeos de ID de otros dispositivos, y una cantidad de tiempo muy pequeña transmitiendo su propio mensaje de sondeo de ID.

20 Un mensaje de sondeo de ID típicamente incluye diversos tipos de información, tales como una ID única del dispositivo, una localización del dispositivo (si está disponible), y un servicio específico anunciado por el dispositivo. Todos los dispositivos P2P crean y mantienen una base de datos "de descubrimiento" de otros dispositivos P2P en las proximidades de la RF. La base de datos de descubrimiento contiene entonces la información obtenida de los sondeos de identificación recibidas.

25 La cobertura alrededor de un nodo específico (es decir, un dispositivo) en la red P2P es típicamente no uniforme y fuertemente limitada en comparación con la de, por ejemplo, una macro célula, una micro célula o incluso una pico célula. Esto se debe a que muchos de los dispositivos P2P se encuentran a menudo inmersos en el desorden local y las condiciones de propagación pueden ser altamente variables, lo que conduce a unas elevadas pérdidas de trayectoria producidas por las sombras y a las pérdidas por penetración en edificios. Debido al gran grado de variabilidad en la propagación, un dispositivo que anuncia un servicio deseado se puede descubrir incluso si se está muy lejos de un nodo que realiza una búsqueda (por ejemplo, 1 km), mientras que otro dispositivo que anuncia el mismo servicio deseado mucho más cerca al nodo que realiza una búsqueda puede no ser descubierto debido a la excesiva pérdida de trayectoria específica por la geometría y la topología de la red P2P.

El documento de Hyun-Duk Choi et al., "Un Gnutella mejorado para redes ad - hoc" describe un antecedente teórico de una jerarquía de nodo entre iguales para lograr un mejor rendimiento en redes ad hoc.

35 El documento de Dimokas et al., "Alto rendimiento, memoria tampón cooperativa de baja complejidad para redes inalámbricas de sensores", describe un antecedente teórico de una nueva ayuda métrica para la selección de nodos en una red ad hoc.

El documento de Belle et al., "Busco conocimiento: Explotación de propiedades sociales en redes ad hoc" describe una base teórica para derivar información de usuario desde las redes ad hoc.

Sumario

40 Ciertas realizaciones de la presente divulgación proporcionan un procedimiento para comunicaciones inalámbricas por un nodo inalámbrico en una red inalámbrica entre iguales (P2P). El procedimiento incluye generalmente generar un valor de la métrica de conectividad (CM) indicativo de un número de otros nodos inalámbricos de la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado, y transmitir el valor de CM.

45 Ciertas realizaciones de la presente divulgación proporcionan un procedimiento para las comunicaciones inalámbricas por un nodo inalámbrico en una red inalámbrica entre iguales (P2P). El procedimiento incluye generalmente generar un valor de la métrica de conectividad (CM) indicativo de un número de otros nodos inalámbricos de la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado, recibir una consulta de servicios, y responder a la consulta de servicios si el valor de CM es mayor que un valor umbral de CM definido.

50 Ciertas realizaciones de la presente divulgación proporcionan un procedimiento para comunicaciones inalámbricas. El procedimiento generalmente incluye recibir, de uno o más nodos inalámbricos de una red inalámbrica entre iguales (P2P), un valor de la métrica de conectividad (CM) asociado con cada uno de los nodos inalámbricos, indicativo

de un número de nodos inalámbricos en la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado, y determinar, sobre la base del valor de CM, un intervalo de tiempo para la recepción de la información de conectividad completa mantenida por el nodo inalámbrico.

- 5 Ciertas realizaciones de la presente divulgación proporcionan un procedimiento para comunicaciones inalámbricas. El procedimiento generalmente incluye recibir, de uno o más nodos inalámbricos de una red inalámbrica entre iguales (P2P), un valor de la métrica de conectividad (CM) asociado con cada uno de los nodos inalámbricos indicativo de un número de nodos inalámbricos en la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado, y transmitir una consulta de servicios al nodo inalámbrico si el valor de CM recibido excede un valor umbral de CM definido.
- 10 Ciertas realizaciones de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas por un nodo inalámbrico en una red inalámbrica entre iguales (P2P). El aparato generalmente incluye lógica para generar un valor de la métrica de conectividad (CM) indicativo de un número de otros nodos inalámbricos de la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado, y la lógica para transmitir el valor de CM.
- 15 Ciertas realizaciones de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas por un nodo inalámbrico en una red inalámbrica entre iguales (P2P). El aparato generalmente incluye lógica para generar un valor de la métrica de conectividad (CM) indicativo de un número de otros nodos inalámbricos de la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado, lógica para recibir una consulta de servicios, y lógica para responder a la consulta de servicios si el valor de CM es mayor que un valor umbral de CM definido.
- 20 Ciertas realizaciones de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas. El aparato generalmente incluye la lógica para recibir, desde uno o más nodos inalámbricos de una red inalámbrica entre iguales (P2P), un valor de la métrica de conectividad (CM) asociado con cada uno de los nodos inalámbricos indicativos de un número de nodos inalámbricos en la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado, y la lógica para determinar, sobre la base del valor de CM, un intervalo de tiempo para la recepción de la información de conectividad completa mantenida por el nodo inalámbrico.
- 25 Ciertas realizaciones de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas. El aparato generalmente incluye la lógica para recibir, desde uno o más nodos inalámbricos de una red inalámbrica entre iguales (P2P), un valor de la métrica de conectividad (CM) asociado con cada uno de los nodos inalámbricos indicativo de un número de nodos inalámbricos en la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado, y la lógica para transmitir una consulta de servicios al nodo inalámbrico, si el valor de CM recibido excede un
- 30 valor umbral de CM definido.
- Ciertas realizaciones de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas por un nodo inalámbrico en una red inalámbrica entre iguales (P2P). El aparato incluye generalmente medios para generar un valor de la métrica de conectividad (CM) indicativo de un número de otros nodos inalámbricos de la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado, y medios para transmitir el valor de CM.
- 35 Ciertas realizaciones de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas por un nodo inalámbrico en una red inalámbrica entre iguales (P2P). El aparato incluye generalmente medios para generar un valor de la métrica de conectividad (CM) indicativo de un número de otros nodos inalámbricos de la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado, medios para recibir una consulta de servicios, y medios para responder a la consulta de servicios si el valor de CM es mayor que un valor umbral de CM definido.
- 40 Ciertas realizaciones de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye generalmente medios para recibir, desde uno o más nodos inalámbricos de una red inalámbrica entre iguales (P2P), un valor de la métrica de conectividad (CM) asociado a cada uno de los nodos inalámbricos indicativos de un número de nodos inalámbricos en la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado, y medios para determinar, sobre la base del valor de CM, un intervalo de tiempo para recibir la información de
- 45 conectividad completa mantenida por el nodo inalámbrico.
- Ciertas realizaciones de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye generalmente medios para recibir, a partir de uno o más nodos inalámbricos de una red inalámbrica entre iguales (P2P), un valor de la métrica de conectividad (CM) asociado a cada uno de los nodos inalámbricos indicativo de un número de nodos inalámbricos en la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado, y medios para transmitir una consulta de servicios al nodo inalámbrico, si el valor de CM recibido excede un valor
- 50 umbral de CM definido.
- Ciertas realizaciones de la presente divulgación proporcionan un producto de programa de ordenador para comunicaciones inalámbricas por un nodo inalámbrico en una red inalámbrica entre iguales (P2P), que comprende un medio legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas en el mismo, siendo ejecutables las instrucciones por
- 55 uno o más procesadores. Las instrucciones generalmente incluyen instrucciones para generar un valor de la métrica

de conectividad (CM) indicativo de un número de otros nodos inalámbricos de la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado, e instrucciones para transmitir el valor de CM.

5 Ciertas realizaciones de la presente divulgación proporcionan un producto de programa de ordenador para comunicaciones inalámbricas por un nodo inalámbrico en una red inalámbrica entre iguales (P2P), que comprende un medio legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas en el mismo, siendo ejecutables las instrucciones por uno o más procesadores. Las instrucciones generalmente incluyen instrucciones para generar un valor de la métrica de conectividad (CM) indicativo de un número de otros nodos inalámbricos de la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado, instrucciones para recibir una consulta de servicios, e instrucciones para responder a la consulta de servicios si el valor de CM es mayor que un valor umbral de CM definido.

10 Ciertas realizaciones de la presente divulgación proporcionan un producto de programa de ordenador para comunicaciones inalámbricas, que comprende un medio legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas en el mismo, siendo ejecutables las instrucciones por uno o más procesadores. Las instrucciones generalmente incluyen instrucciones para recibir, de uno o más nodos inalámbricos de una red inalámbrica entre iguales (P2P), un valor de la métrica de conectividad (CM) asociado con cada uno de los nodos inalámbricos indicativo de un número de nodos
15 inalámbricos en la red inalámbrica P2P a los que el nodo inalámbrico está conectado, e instrucciones para determinar, sobre la base del valor de CM, un intervalo de tiempo para la recepción de la información de conectividad completa mantenida por el nodo inalámbrico.

20 Ciertas realizaciones de la presente divulgación proporcionan un producto de programa de ordenador para comunicaciones inalámbricas, que comprende un medio legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas en el mismo, siendo ejecutables las instrucciones por uno o más procesadores. Las instrucciones generalmente incluyen instrucciones para recibir, de uno o más nodos inalámbricos de una red inalámbrica entre iguales (P2P), un valor de la métrica de conectividad (CM) asociado con cada uno de los nodos inalámbricos indicativo de un número de nodos inalámbricos en la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado, y las instrucciones para transmitir una consulta de servicios al nodo inalámbrico, si el valor de CM recibido excede un valor umbral de CM definido.
25 do.

Breve descripción de los dibujos

30 Con el fin de que la manera en que las características citadas más arriba de la presente divulgación se puedan entender en detalle, una descripción más particular, que se resume brevemente más arriba, se puede tener por referencia a realizaciones, algunas de las cuales se ilustran en los dibujos adjuntos. Se debe hacer notar, sin embargo, que los dibujos que se adjuntan ilustran sólo ciertas realizaciones típicas de la presente divulgación y por lo tanto no deben considerarse limitantes de su alcance, puesto que la descripción puede admitir otras realizaciones igualmente eficaces.

La figura 1 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica ejemplar de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente divulgación.

35 La figura 2 ilustra un sistema que permite que dos nodos se comuniquen de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente divulgación.

La figura 3 ilustra un ejemplo de un dispositivo de comunicación de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente divulgación.

40 La figura 4 ilustra operaciones ejemplares para compartir información de conectividad en una red inalámbrica entre iguales (P2P) de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente divulgación.

La figura 4A ilustra componentes ejemplares que pueden realizar las operaciones ilustradas en la figura 4.

La figura 5 ilustra ejemplos de las operaciones para procesar la información de conectividad recibida desde los nodos inalámbricos de la red P2P de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente divulgación.

La figura 5A ilustra componentes ejemplares que pueden realizar las operaciones ilustradas en la figura 5.

45 Descripción detallada

Diversas realizaciones de la divulgación se describen más completamente en la presente memoria descriptiva y a continuación con referencia a los dibujos que se acompañan. La presente divulgación puede ser realizada, sin embargo, de muchas formas diferentes y no debe interpretarse como limitada a ninguna estructura o función específica presentada a lo largo de la presente divulgación. Por el contrario, las presentes realizaciones se proporcionan para
50 que la presente divulgación sea minuciosa y completa, y transmita completamente el alcance de la divulgación a los expertos en la técnica. Sobre la base de las enseñanzas en la presente memoria descriptiva, un experto en la técnica podrá apreciar que el alcance de la divulgación pretende cubrir cualquier realización de la divulgación descrita en

la presente memoria descriptiva, ya sea implementada de forma independiente o en combinación con cualquier otra realización de la divulgación. Por ejemplo, un aparato puede ser implementado o un procedimiento puede ponerse en práctica usando cualquier número de las realizaciones expuestas en la presente memoria descriptiva. Además, el ámbito de la divulgación pretende cubrir un aparato o procedimiento que se practica utilizando otra estructura, funcionalidad o estructura y funcionalidad además de o distinta de las diversas realizaciones de la divulgación expuesta en la presente memoria descriptiva. Se debe entender que cualquier realización de la divulgación descrita en la presente memoria descriptiva puede ser realizada por uno o más elementos de una reivindicación.

La palabra "ejemplar" se usa en la presente memoria descriptiva para significar "que sirve como ejemplo, caso o ilustración". Cualquier realización descrita en la presente memoria descriptiva como "ejemplar" no necesariamente se debe interpretar como preferida o ventajosa sobre otras realizaciones.

Aunque en la presente memoria descriptiva se describen realizaciones particulares, muchas variaciones y permutaciones de las presentes realizaciones se encuentran dentro del alcance de la divulgación. Aunque se mencionan algunos de los beneficios y ventajas de las realizaciones preferidas, el alcance de la divulgación no pretende estar limitado a los beneficios, usos, u objetivos particulares. Por el contrario, se pretende que las realizaciones de la divulgación sean ampliamente aplicables a diferentes tecnologías inalámbricas, configuraciones de sistemas, redes y protocolos de transmisión, algunos de los cuales se ilustran a modo de ejemplo en las figuras y en la descripción que sigue de las realizaciones preferidas. La descripción detallada y los dibujos son meramente ilustrativos de la divulgación en lugar de limitantes, estando definido el alcance de la divulgación por las reivindicaciones adjuntas y equivalentes de las mismas.

Las técnicas descritas en la presente memoria descriptiva pueden utilizarse para diversos sistemas de comunicación inalámbrica de banda ancha, incluyendo sistemas de comunicación que se basan en un esquema de multiplexación ortogonal. Ejemplos de tales sistemas de comunicación incluyen los sistemas de Acceso Múltiple por División Ortogonal de Frecuencia (OFDMA), los sistemas de Acceso Múltiple por División de Frecuencia de Portadora Única (SC-FDMA), y así sucesivamente. Un sistema OFDMA utiliza multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM), que es una técnica de modulación que divide el ancho de banda global del sistema en múltiples subportadoras ortogonales. Estas subportadoras también pueden ser llamadas tonos, recipientes, etc. Con la OFDM, cada subportadora puede ser modulada de forma independiente con datos. Un sistema SC-FDMA puede utilizar FDMA entrelazado (IFDMA) para transmitir sobre subportadoras que se distribuyen a través de la anchura de banda del sistema, FDMA localizado (LFDMA) para transmitir sobre un bloque de subportadoras adyacentes, o FDMA mejorado (EFDMA) para transmitir sobre varios bloques de subportadoras adyacentes. En general, los símbolos de modulación se envían en el dominio de la frecuencia con OFDM y en el dominio de tiempo con SC-FDMA.

Sistema ejemplar de comunicación inalámbrica

Haciendo referencia a continuación a la figura 1, se ilustra un sistema de comunicación inalámbrica 100 de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación. El sistema 100 comprende una estación de base 102 que puede incluir múltiples grupos de antenas. Por ejemplo, un grupo de antenas puede incluir las antenas 104 y 106, otro grupo puede incluir las antenas 108 y 110, y un grupo adicional puede incluir las antenas 112 y 114. Se ilustran dos antenas en cada grupo de antenas; Sin embargo, se pueden utilizar más o menos antenas en cada grupo. La estación de base 102 puede incluir adicionalmente una cadena transmisora y una cadena receptora, cada una de las cuales puede comprender a su vez una pluralidad de componentes asociados con transmisión y recepción de señales (por ejemplo, procesadores, moduladores, multiplexores, demoduladores, demultiplexores, antenas, y así sucesivamente), como podrá ser apreciado por un experto en la técnica. Además, la estación de base 102 puede ser una estación de base doméstica, una estación de base Femto, y / u otras similares.

La estación de base 102 puede comunicarse con uno o más dispositivos tales como el dispositivo 116; sin embargo, se debe apreciar que la estación de base 102 puede comunicarse con sustancialmente cualquier número de dispositivos similares al dispositivo 116. Como se muestra, el dispositivo 116 está en comunicación con las antenas 104 y 106, en el que las antenas 104 y 106 transmiten información a un dispositivo 116 sobre un enlace directo 118 y reciben información desde el dispositivo 116 sobre un enlace inverso 120. En un sistema dúplex por división de frecuencia (FDD), el enlace directo 118 puede utilizar una banda de frecuencia diferente a la utilizada por el enlace inverso 120, por ejemplo. Además, en un sistema dúplex por división de tiempo (TDD), el enlace directo 118 y el enlace inverso 120 pueden utilizar una banda de frecuencia común.

Además, los dispositivos 122 y 124 pueden comunicarse unos con otros, tal como en una configuración entre iguales. Además, el dispositivo 122 está en comunicación con el dispositivo 124 usando los enlaces 126 y 128. En una red entre iguales ad hoc, los dispositivos dentro del rango unos de los otros, tales como los dispositivos 122 y 124, se comunican directamente entre sí sin una estación de base 102 y / o una infraestructura cableada para transmitir sus comunicaciones. Además, los dispositivos o nodos de pares pueden transmitir el tráfico. Los dispositivos dentro de la red que se comunican de una manera entre iguales pueden funcionar de manera similar a las estaciones de base y el tráfico de retransmisión o comunicación con otros dispositivos, que funcionan de manera similar a las estaciones de base, hasta que el tráfico alcanza su destino final. Los dispositivos también pueden transmitir canales de

control, que llevan la información que puede ser utilizada para gestionar la transmisión de datos entre los nodos pares.

Una red de comunicación puede incluir cualquier número de dispositivos o nodos que están en comunicación inalámbrica (o cableada). Cada nodo puede estar dentro del alcance de uno o más de otros nodos y puede comunicarse con los otros nodos o por medio de la utilización de los otros nodos, tales como en una topografía de saltos múltiples (por ejemplo, las comunicaciones pueden saltar de nodo a nodo hasta llegar a un destino final). Por ejemplo, un nodo emisor puede desear comunicarse con un nodo receptor. Para habilitar la transferencia de paquetes entre el nodo emisor y el nodo receptor, uno o más nodos intermedios pueden ser utilizados. Se debe entender que cualquier nodo puede ser un nodo emisor y / o un nodo receptor y puede realizar funciones ya sean de enviar y / o de recibir información sustancialmente en el mismo tiempo (por ejemplo, puede emitir o comunicar la información aproximadamente al mismo tiempo que recibe información) o en momentos diferentes.

El sistema 100 puede estar configurado para permitir que los nodos que han iniciado una sesión de comunicación sobre una red muevan la sesión a una conexión directa. Los nodos que están conectados directamente pueden intercambiar paquetes de forma nativa sin ninguna encapsulación. De acuerdo con algunas realizaciones, un nodo "sin hogar" se puede cambiar a una red inalámbrica sin perder sus sesiones en curso. Por "sin hogar" se quiere decir un nodo que no tiene ninguna entidad agente doméstico para proporcionar asistencia para mantener las sesiones en curso con vida mientras que cambian a redes extrañas para no remitir cualquier nueva solicitud o solicitudes de entrada para establecer nuevas sesiones a la localización actual del nodo. De acuerdo con algunas realizaciones, los nodos pueden ser móviles (por ejemplo, inalámbricos), estáticos (por ejemplo, cableados), o combinaciones de los mismos (por ejemplo, un nodo estático y un segundo nodo móvil, ambos nodos móviles, y así sucesivamente).

La figura 2 ilustra un sistema 200 que permite a dos nodos comunicarse sobre una interfaz de Red de Área Amplia y / o de una interfaz de Dispositivo a Dispositivo, de acuerdo con diversas realizaciones. Incluidos en el sistema 200 hay un primer nodo (Nodo 1) 202 y un segundo nodo (Nodo 2) 204. Cada nodo 202, 204 incluye al menos dos interfaces. Una primera interfaz puede conectarse a una red 206 que proporciona direcciones de Protocolo de Internet (IP). Por ejemplo, la red puede ser una Red de Área Amplia (WAN), una Red de Área Local (LAN), una red doméstica, una Línea de Abonado Digital (DSL), cable, sobre la base de 3GPP, sobre la base de 3GPP2, sobre la base de WiMAX, sobre la base de WLAN, o cualquier otra tecnología que proporcione interconectividad y enrutamiento a una red de interés (por ejemplo, Internet).

Las interfaces de nodos del Nodo 1, 202, y del Nodo 2, 204, pueden ser cableadas (por ejemplo, de Dispositivo a Dispositivo), inalámbricas (por ejemplo, WAN), o sus combinaciones. Por ejemplo, la interfaz del Nodo 1, 202 puede ser inalámbrica y la interfaz del Nodo 2, 204 puede ser cableada o la interfaz del Nodo 2, 204 puede ser inalámbrica y la interfaz del Nodo 1, 202 puede ser cableada, ambas interfaces de nodos del Nodo 1, 202 y del Nodo 2, 204 pueden ser inalámbricas o ambas interfaces de nodos del Nodo 1, 202 y del Nodo 2, 204 pueden ser cableadas.

Para fines de ilustración, la primera interfaz de cada nodo 202, 204 es una interfaz WAN, 208 y 210. La interfaces WAN 208, 210 proporcionan una conexión sobre la red 206, ilustrada por enlaces 212 y 214. Además, cada nodo 202, 204 incluye al menos una segunda interfaz que está conectada a una red local con los pares conectados directamente o una red de malla multi - salto. Por ejemplo, la red local puede ser una Red de Área Local Inalámbrica (WLAN) u otra tecnología de dispositivo a dispositivo (por ejemplo, entre iguales). Con fines ilustrativos, la segunda interfaz de cada nodo 202, 204 se ilustra como una interfaz 216, 218 de Dispositivo a Dispositivo (D2D). Las interfaces D2D 216, 218 permiten a los nodos 202, 204 realizar las comunicaciones directas, ilustradas por el enlace directo 220.

A continuación se describirá un procedimiento de acuerdo con diversas realizaciones para iniciar una sesión en la red 206 y pasar a una sesión directa (por ejemplo, sobre el enlace directo 220). Con fines de ejemplo, se supone que el nodo 1, 202, utiliza el Protocolo de Internet móvil. Las comunicaciones se realizan por el nodo 1, 202, utilizando su dirección doméstica de IP Móvil como dirección de origen. Una dirección doméstica es una dirección enrutable unidifusión asignada a un nodo y se utiliza como la dirección permanente del nodo. El nodo 1, 202, comunica con el nodo 2, 204, sobre la red 206 (por ejemplo, WAN) mediante el envío y la recepción de paquetes a través de primeras interfaces respectivas (por ejemplo, las interfaces WAN 208, 210). Los paquetes se pueden encapsular en un túnel MIPv6 a un agente doméstico, que puede estar incluido en la red 206 de acuerdo con diversas realizaciones, o a un túnel de optimización de ruta directamente al nodo 2, 204.

La figura 3 ilustra un primer dispositivo de comunicaciones ejemplar 300, de acuerdo con una realización ejemplar. El primer dispositivo ejemplar de comunicaciones 300 es, por ejemplo, uno de los dispositivos de comunicaciones inalámbricas (102, 116, 122, 124) de la figura 1 o uno de los dispositivos de comunicaciones inalámbricas (202, 204) de la figura 2.

El primer dispositivo de comunicaciones 300 incluye un procesador 302 y la memoria 304 acoplados uno a la otra a través de un bus 309 sobre el cual los diversos elementos (302, 304) pueden intercambiar datos e información. El dispositivo de comunicaciones 300 incluye, además, un módulo de entrada 306 y un módulo de salida 308 que pue-

den estar acoplados al procesador 302 como se muestra. Sin embargo, en algunas realizaciones, el módulo de entrada 306 y el módulo de salida 308 se encuentra situados internos al procesador 302. El módulo de entrada 306 puede recibir señales de entrada. El módulo de entrada 306 puede incluir, y en algunas realizaciones lo hace, un receptor inalámbrico y / o una interfaz de entrada de cable u óptica para recibir la entrada. El módulo de salida 308 puede incluir, y en algunas realizaciones lo hace, un transmisor inalámbrico y / o una interfaz de salida cableada u óptica para la transmisión de la salida.

El procesador 302 está configurado para: recibir una primera señal desde un segundo dispositivo de comunicaciones; generar una primera alerta de aplicación si la citada primera señal satisface un criterio de aplicación de alerta; y recibir una segunda señal de un punto de acceso, transportando la citada segunda señal una segunda información del dispositivo de comunicaciones basada en una señal anterior del segundo dispositivo de comunicaciones. El punto de acceso puede ser, y a veces es, una estación de base. En algunas realizaciones, la información del segundo dispositivo de comunicaciones es información de localización. En varias realizaciones, el procesador 302 está configurado para recibir la citada primera señal a través de una interfaz inalámbrica entre iguales como parte de estar configurada para recibir una primera señal. En algunas realizaciones, el procesador 302 está configurado para recibir la segunda señal a través de una interfaz de red de área amplia inalámbrica como parte de estar configurado para recibir la segunda señal.

El procesador 302 está configurado, además, para determinar una operación que se debe tomar sobre la base de la información del segundo dispositivo de comunicaciones incluido en la segunda señal y la información incluida en la citada primera señal. En una realización ejemplar, la citada información del segundo dispositivo de comunicaciones incluida en la segunda señal es información sobre una localización anterior del citado segundo dispositivo de comunicaciones, la citada información que está incluida en la primera señal es información de localización actual, y la citada operación es una operación de actualización del tráfico basada en la localización y una operación de actualización de aviso basada en la localización. El procesador 302, en algunas realizaciones, está configurado además para enviar una señal de petición de información al punto de acceso solicitando información correspondiente al segundo dispositivo de comunicaciones, en respuesta a la primera alerta de aplicación generada.

La información recogida por un determinado nodo de una red entre iguales (P2P), tal como la red 100 de la figura 1 y / o la red 206 de la figura 2, se puede compartir de manera eficiente con otros nodos conectados directamente a la misma. El intercambio de información de conectividad entre los nodos conectados puede incrementar la cobertura efectiva del nodo dado. En muchas implementaciones del mundo real, puede haber algunos nodos que están mejor conectados que otros. Estos nodos "bien conectados" pueden jugar un papel importante en las redes inalámbricas P2P en virtud de su posición ventajosa en las redes.

Por lo tanto, es deseable idear un esquema en el que estos nodos "bien conectados" puedan ser explotados de manera que incremente la conectividad global de todos los nodos en la red P2P.

Explotación ejemplar de nodos bien conectados en redes inalámbricas P2P

Ciertas realizaciones de la presente divulgación proporcionan un protocolo de descubrimiento en el que los nodos de una emisión de red P2P, posiblemente como parte de su mensaje de sondeo de identificador genérico (ID), una métrica que es indicativa de un número de nodos distintos a los que pueden ser conectados. Esta "métrica de conectividad" (CM) puede ser utilizada entonces por otros nodos para ayudar en su descubrimiento de otros nodos (y servicios) en la red. Es decir, al proporcionar conocimiento de la CM de cada nodo, un nodo dado puede elegir selectivamente cuales nodos pueden ser mejores candidatos para escuchar (con el consiguiente ahorro de energía) o para consultar (reduciendo de este modo las consultas de emisión, las respuestas posteriores, y la conservación de ancho de banda total).

Los nodos con valores de CM más altos (que indican las conexiones con un número relativamente alto de otros nodos) pueden representar mejores oportunidades para descubrir los servicios que aquellos con valores de CM más bajos. En una red P2P que disfruta de tiempo común (por ejemplo, tal como es proporcionado por un reloj común distribuido a través del sistema de posicionamiento global (GPS) o a través de la red de área amplia (WAN)), las transmisiones de nodos pueden realizarse a intervalos con fines de eficiencia.

Además, puede haber diferentes tipos de mensajes de servicios anunciados sustitutos en los que una divulgación completa de la información de conectividad mantenida por un nodo dado puede producirse con poca frecuencia, y en los que la divulgación parcial puede ocurrir con más frecuencia. Puesto que se puede requerir a un nodo bien conectado para que envíe un mensaje más largo que los nodos que no están tan bien conectados cuando se transmite información de la divulgación completa, con el fin de minimizar la carga de la transmisión en el nodo bien conectado, el ciclo de intervalos de tiempo de transmisión (es decir, la periodicidad y el índice de intervalo de tiempo) puede ser utilizado con poca frecuencia.

Con el fin de que los otros nodos se beneficien cuando los nodos bien conectados transmiten su información de conectividad completa, estos nodos pueden necesitar saber cuándo escuchar las emisiones. Por eso, es convenient-

te saber qué nodos pueden tener el máximo de información para compartir, y cuando estos nodos transmiten su información de conectividad completa. Por lo tanto, la indicación sobre el índice de ciclo de intervalos de tiempo de transmisión de un nodo dado junto con el valor de CM puede ser beneficioso. Un algoritmo que permita que otros nodos calculen ciclos de intervalo de tiempo de transmisión del nodo dado a partir del valor de CM y posiblemente otra información, tal como un número de serie electrónico (ESN) y un número de identificación móvil (MIN), también puede ser beneficioso. Esto puede permitir que los otros nodos reduzcan al mínimo el consumo de energía causado por el mantenimiento de sus receptores durante largos períodos de tiempo. Por ejemplo, estos nodos pueden abstenerse de escuchar la información de conectividad completa hasta el intervalo de tiempo determinado. Este enfoque también puede minimizar el potencial de las consultas que se generan por el nodo dado, ya que la información de conectividad puede estar disponible de manera más eficiente a través de los nodos bien conectados.

Incluso en el caso de que la divulgación completa de la información de conectividad de nodo no es facilitada por el diseño del sistema a través de algún mensaje de difusión, los valores de CM de los nodos todavía pueden ayudar a gobernar las consultas y las respuestas de los nodos en la red P2P. En un sistema que soporta las consultas dirigidas (por ejemplo, una consulta dirigida a un solo nodo), los valores de CM recibidos asociados con nodos conectados pueden ayudar a que un nodo receptor decida qué nodo o nodos debe consultar. Es decir, cuanto mayor sea el valor de CM, mayor será la probabilidad de que el nodo pueda tener conocimiento de un servicio específico que se busca. Por lo tanto, los valores de CM pueden ser directamente proporcionales al rango asignado por el nodo que lanza consultas dirigidas a los nodos conectados. Una consulta dirigida, por ejemplo, puede ser transmitida en primer lugar a un nodo inalámbrico con el valor de CM más alto entre los valores de CM de los nodos conectados. Esto puede tener el potencial de reducir la cantidad de tráfico basado en consultas que genera cada nodo. Además, puesto que los nodos con valores de CM más altos pueden ser más propensos a responder a las consultas dirigidas, el mensaje de respuesta de la consulta puede ser diseñado para beneficiar a los demás nodos que lo reciben.

En el caso en el que se utilicen las consultas enfocadas (por ejemplo, consultas de multidifusión a un grupo de nodos que comparten un atributo común), el valor de CM puede ser utilizado para ayudar a gobernar la respuesta de los nodos que se consultan. Por ejemplo, de acuerdo con ciertas realizaciones, el mensaje de consulta puede contener un umbral predefinido de CM utilizado por los nodos en la decisión de si deben responder a la consulta, o no. Por lo tanto, si el valor de CM de un nodo es superior al umbral especificado, el nodo puede estar calificado para responder, de lo contrario el nodo puede no responder a la consulta.

Además, un valor absoluto de la diferencia entre el valor de CM del nodo y el valor umbral de CM puede ser utilizado para determinar el momento de una respuesta dada. Por ejemplo, cuanto mayor sea la diferencia (lo que significa un valor de CM más alto), mayor podría ser la probabilidad de una respuesta en un intervalo de tiempo anterior. A la inversa, cuanto menor sea la diferencia, mayor puede ser la probabilidad de que la respuesta se retrase para permitir que los nodos que alcanzan las CM más altas respondan. Además, esos nodos calificados para responder a una consulta de servicios comunes recibida o una consulta para el mismo servicio previamente transmitida desde otro nodo inalámbrico, puede intentar leer la respuesta a la consulta del nodo que está transmitiendo activamente, examine el contenido, y determine si su respuesta sería redundante o no. De esta manera, la redundancia excesiva puede ser reducida y el medio inalámbrico de acceso aleatorio puede estar disponible antes para otros nodos.

La figura 4 ilustra ejemplos de las operaciones 400 para compartir información de conectividad en una red inalámbrica P2P. Las operaciones 400 pueden ser realizadas, por ejemplo, por los nodos inalámbricos de la red P2P, para compartir información de conectividad asociada de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente divulgación.

En 402, un valor de la métrica de conectividad (CM) asociado con el nodo inalámbrico puede ser transmitido. En 404, se pueden recibir una o más consultas de servicios dirigidas al nodo inalámbrico, en el que las consultas se pueden recibir con mayor frecuencia si el valor de CM transmitido es más alto, y viceversa. En 406, el nodo móvil puede responder al menos a una de las consultas recibidas de acuerdo con el valor de CM transmitido.

La figura 5 ilustra ejemplos de las operaciones 500 para procesar la información de conectividad en una red inalámbrica P2P. Las operaciones 500 pueden ser realizadas, por ejemplo, por un nodo inalámbrico que recibe la información de conectividad de otros nodos inalámbricos de la red P2P de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente divulgación.

En 502, el nodo inalámbrico puede recibir, de uno o más de otros nodos inalámbricos de la red P2P, un valor de CM asociado con cada uno de los otros nodos inalámbricos. En 504, se puede determinar un intervalo de tiempo en el nodo inalámbrico para la recepción de la información de conectividad completa mantenida por el otro nodo inalámbrico. Después de la recepción de la información de conectividad completa transmitida desde el otro nodo inalámbrico, una consulta de servicios puede ser transmitida, en 506, al otro nodo inalámbrico sobre la base del valor de CM recibido.

Las diversas operaciones de los procedimientos que se han descrito más arriba pueden ser realizadas por una variedad de hardware y / o componente o componentes de software y / o módulo o módulos correspondientes a los bloques de medios más función que se ilustran en las figuras. Por ejemplo, los bloques 402 - 406 que se ilustran en

la figura 4 corresponden a los bloques de medios más función 402A - 406A que se ilustran en la figura 4A. Del mismo modo, los bloques 502 - 506 que se ilustran en la figura 5 corresponden a los bloques de medios más función 502A - 506A que se ilustran en la figura 5A. Más en general, donde hay procedimientos ilustrados en las figuras que tienen figuras correspondientes homólogas de medios - más función, los bloques de operación corresponden a los bloques de medios más función con numeración similar.

Los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos y circuitos descritos en conexión con la presente divulgación pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito general, un procesador de señal digital (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una señal de matriz de puertas programables de campo (FPGA) u otro dispositivo lógico programable (PLD), puerta discreta o lógica de transistor, componentes de hardware discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones que se han descrito en esta memoria descriptiva. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador disponible comercialmente, controlador, microcontrolador o máquina de estado. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo DSP, o cualquier otra configuración.

Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito en conexión con la presente divulgación pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador, o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en cualquier forma de medio de almacenamiento que se conoce en la técnica. Algunos ejemplos de medios de almacenamiento que pueden ser usados incluyen memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de sólo lectura (ROM), memoria flash, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD - ROM y así sucesivamente. Un módulo de software puede comprender una sola instrucción, o muchas instrucciones, y puede ser distribuido en varios segmentos de código diferentes, entre diferentes programas, y a través de múltiples medios de almacenamiento. Un medio de almacenamiento puede estar acoplado a un procesador de tal manera que el procesador pueda leer información de, y escribir información en el medio de almacenamiento. En la alternativa, el medio de almacenamiento puede ser integral con el procesador.

Los procedimientos descritos en esta memoria descriptiva comprenden una o más etapas o acciones para lograr el procedimiento descrito. Las etapas y / o acciones del procedimiento pueden ser intercambiados entre sí sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. En otras palabras, a menos que se especifique un orden específico de etapas o acciones, el orden y / o el uso de etapas y / o acciones específicas pueden modificarse sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

Las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones pueden ser almacenadas como una o más instrucciones sobre un medio legible por ordenador. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder por un ordenador. A modo de ejemplo, y no de limitación, tales medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD - ROM u otro almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se pueda utilizar para llevar o almacenar los códigos de programa deseados en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se puede acceder por un ordenador. Los discos disc y disk, como se usa en esta memoria descriptiva, incluyen discos compactos (CD), discos láser, discos ópticos, discos versátiles digitales (DVD), disquetes y discos Blu - ray™, en los que los discos (disk) normalmente reproducen datos magnéticamente, mientras que los discos (disc) reproducen los datos ópticamente con láseres.

El software o las instrucciones también pueden ser transmitidos sobre un medio de transmisión. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, servidor, u otra fuente remota con un cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces, las tecnologías de cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, DSL o inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas están incluidas en la definición de medio de transmisión.

Además, se debe apreciar que los módulos y / u otros medios apropiados para realizar los procedimientos y técnicas descritos en esta memoria descriptiva pueden ser descargados y / u obtenidos de otra manera por un terminal de usuario y / o una estación de base, según el caso. Por ejemplo, un dispositivo de este tipo puede ser acoplado a un servidor para facilitar la transferencia de medios para realizar los procedimientos descritos en esta memoria descriptiva. Alternativamente, varios procedimientos descritos en esta memoria descriptiva se pueden proporcionar a través de medios de almacenamiento (por ejemplo, RAM, ROM, un medio de almacenamiento físico tal como un disco compacto (CD) o un disquete, etc.), de tal manera que un terminal de usuario y / o la estación de base puede obtener los diversos procedimientos con el acoplamiento o proporcionando los medios de almacenamiento al dispositivo. Por otra parte, cualquier otra técnica adecuada para proporcionar los procedimientos y técnicas descritos en esta memoria descriptiva a un dispositivo puede ser utilizada.

Se debe entender que las reivindicaciones no se limitan a la configuración y a los componentes precisos que se han ilustrado más arriba. Diversas modificaciones, cambios y variaciones pueden ser hechas en la disposición, funcio-

namiento y detalles de los procedimientos y aparatos descritos más arriba sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

5 Aunque lo anterior se refiere a realizaciones de la presente divulgación, otras y realizaciones adicionales de la divulgación se pueden idear sin apartarse del alcance básico de la misma, y el alcance de la misma es determinado por las reivindicaciones que siguen.

Realizaciones adicionales

Una primera realización comprende un procedimiento para comunicaciones inalámbricas por un nodo inalámbrico en una red inalámbrica entre iguales (P2P), que comprende:

10 generar un valor de la métrica de conectividad (CM) indicativo de un número de otros nodos inalámbricos de la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado; y
transmitir el valor de CM.

15 El valor de CM puede ser transmitido como una parte de un mensaje de sondeo de identificador (ID) de difusión. El procedimiento puede comprender, además: recibir una consulta de servicios; y determinar, sobre la base de la información enviada desde otro nodo inalámbrico en respuesta a la consulta de servicios recibida o una consulta de servicios transmitida previamente, si, o no, responder a la consulta de servicios recibida. El procedimiento puede comprender, además: transmitir la información de conectividad completa mantenida por el nodo inalámbrico a una frecuencia determinada sobre la base del valor de CM.

Una segunda realización comprende un procedimiento para comunicaciones inalámbricas por un nodo inalámbrico en una red inalámbrica entre iguales (P2P), que comprende:

20 generar un valor de la métrica de conectividad (CM) indicativo de un número de otros nodos inalámbricos de la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado; recibir una consulta de servicios; y
responder a la consulta de servicios si el valor de CM es mayor que un valor umbral definido de CM.

25 El valor umbral de CM puede estar contenido en la consulta de servicios. El procedimiento puede comprender, además: determinar cuándo responder a la consulta sobre la base de un valor absoluto de una diferencia entre el valor de CM y el valor umbral de CM.

Una tercera realización adicional comprende un procedimiento para comunicaciones inalámbricas, que comprende:

30 recibir, desde uno o más nodos inalámbricos de una red inalámbrica entre iguales (P2P), un valor de la métrica de conectividad (CM) asociado con cada uno de los nodos inalámbricos indicativos de un número de nodos inalámbricos en la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado; y
determinar, sobre la base del valor de CM, un intervalo de tiempo para la recepción de la información de conectividad completa mantenida por el nodo inalámbrico.

35 El procedimiento puede comprender, además: abstenerse de escuchar la información de conectividad completa hasta el intervalo de tiempo determinado. El procedimiento puede comprender, además: transmitir, después de la recepción de la información de conectividad completa desde el nodo inalámbrico, una consulta de servicios al nodo inalámbrico sobre la base del valor de CM.

Una cuarta realización adicional comprende un procedimiento para comunicaciones inalámbricas, que comprende:

40 recibir, desde uno o más nodos inalámbricos de una red inalámbrica entre iguales (P2P), un valor de la métrica de conectividad (CM) asociado con cada uno de los nodos inalámbricos indicativo de un número de nodos inalámbricos en la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado; y
transmitir una consulta de servicios al nodo inalámbrico, si el valor de CM recibido excede un valor umbral definido de CM.

La consulta de servicios puede ser transmitida en primer lugar en el nodo inalámbrico asociado con un valor de CM más alto entre los valores de CM recibidos de todos los nodos inalámbricos.

45 Una quinta realización adicional comprende un aparato para comunicaciones inalámbricas por un nodo inalámbrico en una red inalámbrica entre iguales (P2P), que comprende:

lógica para generar un valor de la métrica de conectividad (CM) indicativo de un número de otros nodos inalámbricos de la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado; y

lógica para transmitir el valor de CM.

5 El valor de CM puede ser transmitido como una parte de un mensaje de sondeo de identificador (ID) de difusión. El aparato puede comprender, además: lógica para recibir una consulta de servicios; y lógica para determinar, sobre la base de la información enviada desde otro nodo inalámbrico en una respuesta a la consulta de servicios recibida o a una consulta de servicios previamente transmitida, si, o no, responder a la consulta de servicios recibida. El aparato puede comprender además:

lógica para la transmisión de información de conectividad completa mantenida por el nodo inalámbrico a una frecuencia determinada sobre la base del valor de CM.

10 Una sexta realización adicional puede comprender un aparato para comunicaciones inalámbricas por un nodo inalámbrico en una red inalámbrica entre iguales (P2P), que comprende:

lógica para generar un valor de la métrica de conectividad (CM) indicativo de un número de otros nodos inalámbricos de la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado;

lógica para recibir una consulta de servicios; y

15 lógica para responder a la consulta de servicios si el valor de CM es mayor que un valor umbral definido de CM.

El valor umbral de CM puede estar contenido en la consulta de servicios. El aparato puede comprender, además: lógica para determinar cuándo responder a la consulta sobre la base de un valor absoluto de una diferencia entre el valor de CM y el valor umbral de CM.

Una séptima realización adicional comprende un aparato para comunicaciones inalámbricas, que comprende:

20 lógica para recibir, desde uno o más nodos inalámbricos de una red inalámbrica entre iguales (P2P), un valor de la métrica de conectividad (CM) asociado a cada uno de los nodos inalámbricos indicativo de un número de nodos inalámbricos de la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado; y lógica para determinar, sobre la base del valor de CM, un intervalo de tiempo para la recepción de la información de conectividad completa mantenida por el nodo inalámbrico.

25 El aparato puede comprender, además: lógica para abstenerse de escuchar la información de conectividad completa hasta el intervalo de tiempo determinado. El aparato puede comprender, además: lógica para transmitir, después de la recepción de la información de conectividad completa desde el nodo inalámbrico, una consulta de servicios al nodo inalámbrico sobre la base del valor de CM.

Una octava realización adicional comprende un aparato para comunicaciones inalámbricas, que comprende:

30 lógica para recibir, desde uno o más nodos inalámbricos de una red inalámbrica entre iguales (P2P), un valor de la métrica de conectividad (CM) asociado a cada uno de los nodos inalámbricos indicativo de un número de nodos inalámbricos en la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado; y

lógica para transmitir una consulta de servicios al nodo inalámbrico, si el valor de CM recibido excede un valor umbral definido de CM.

35 La consulta de servicios puede ser transmitida en primer lugar al nodo inalámbrico asociado con un valor de CM más alto entre los valores de CM recibidos de todos los nodos inalámbricos.

Una novena realización adicional comprende un aparato para comunicaciones inalámbricas por un nodo inalámbrico en una red inalámbrica entre iguales (P2P), que comprende:

40 medios para generar un valor de la métrica de conectividad (CM) indicativo de un número de otros nodos inalámbricos de la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado; y

medios para transmitir el valor de CM.

45 La CM puede transmitirse como una parte de un mensaje de sondeo de identificador (ID) de difusión. El aparato puede comprender, además: medios para recibir una consulta de servicios; y medios para determinar, sobre la base de la información enviada desde otro nodo inalámbrico en respuesta a la consulta de servicios recibida o una consulta de servicios previamente transmitida, si, o no, responder a la consulta de servicios recibida. El aparato puede comprender, además: medios para transmitir la información de conectividad completa mantenida por el nodo inalámbrico a una frecuencia determinada sobre la base del valor de CM.

Una décima realización adicional comprende un aparato para comunicaciones inalámbricas por un nodo inalámbrico en una red inalámbrica entre iguales (P2P), que comprende:

medios para generar un valor de la métrica de conectividad (CM) indicativo de un número de otros nodos inalámbricos de la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado;

5 medios para recibir una consulta de servicios; y

medios para responder a la consulta de servicios si el valor de CM es mayor que un valor umbral definido de CM.

El valor umbral de CM puede estar contenido en la consulta de servicios.

10 El aparato puede comprender, además: medios para determinar cuándo responder a la consulta sobre la base de un valor absoluto de una diferencia entre el valor de CM y el valor umbral de CM.

Una undécima realización adicional comprende un aparato para comunicaciones inalámbricas, que comprende:

medios para recibir, desde uno o más nodos inalámbricos de una red inalámbrica entre iguales (P2P), un valor de la métrica de conectividad (CM) asociado a cada uno de los nodos inalámbricos indicativo de un número de nodos inalámbricos de la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado; y

15 medios para determinar, sobre la base de valor de CM, un intervalo de tiempo para la recepción de la información de conectividad completa mantenida por el nodo inalámbrico.

20 El aparato puede comprender, además: medios para abstenerse de escuchar la información de conectividad completa hasta el intervalo de tiempo determinado. El aparato puede comprender, además: medios para transmitir, después de la recepción de la información de conectividad completa desde el nodo inalámbrico, una consulta de servicios al nodo inalámbrico sobre la base del valor de CM.

Una duodécima realización adicional comprende un aparato para comunicaciones inalámbricas, que comprende:

medios para recibir, desde uno o más nodos inalámbricos de una red inalámbrica entre iguales (P2P), un valor de la métrica de conectividad (CM) asociado a cada uno de los nodos inalámbricos indicativo de un número de nodos inalámbricos de la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado; y

25 medios para transmitir una consulta de servicios al nodo inalámbrico, si el valor de CM recibido excede un valor umbral definido de CM.

La consulta de servicios puede ser transmitida en primer lugar en el nodo inalámbrico asociado con un valor de CM más alto entre los valores de CM recibidos de todos los nodos inalámbricos.

30 Una decimotercera realización adicional comprende un producto de programa de ordenador para comunicaciones inalámbricas por un nodo inalámbrico en una red inalámbrica entre iguales (P2P), que comprende un medio legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas en el mismo, siendo ejecutables las instrucciones por uno o más procesadores y comprendiendo las instrucciones:

instrucciones para generar un valor de la métrica de conectividad (CM) indicativo de un número de otros nodos inalámbricos de la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado; e

35 instrucciones para transmitir el valor de CM.

40 El valor de CM puede ser transmitido como una parte de un mensaje de sondeo de identificador (ID) de difusión. Las instrucciones pueden comprender, además: instrucciones para recibir una consulta de servicios; e instrucciones para determinar, sobre la base de la información enviada desde otro nodo inalámbrico en respuesta a la consulta de servicios recibida o una consulta de servicios transmitida previamente, si, o no, responder a la consulta de servicios recibida. Las instrucciones pueden comprender adicionalmente: instrucciones para transmitir la información de conectividad completa mantenida por el nodo inalámbrico a una frecuencia determinada sobre la base del valor de CM.

45 Una decimocuarta realización adicional comprende un producto de programa de ordenador para comunicaciones inalámbricas por un nodo inalámbrico en una red inalámbrica entre iguales (P2P), que comprende un medio legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas en el mismo, siendo ejecutables las instrucciones por uno o más procesadores y comprendiendo las instrucciones:

instrucciones para generar un valor de la métrica de conectividad (CM) indicativo de un número de otros nodos inalámbricos de la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado;

instrucciones para recibir una consulta de servicios; e

instrucciones para responder a la consulta de servicios si el valor de CM es mayor que un valor umbral definido de CM.

El valor umbral de CM puede estar contenido en la consulta de servicios.

- 5 Las instrucciones pueden comprender adicionalmente: instrucciones para determinar cuándo responder a la consulta sobre la base de un valor absoluto de una diferencia entre el valor de CM y el valor umbral de CM.

Una decimoquinta realización adicional comprende un producto de programa de ordenador para comunicaciones inalámbricas, que comprende un medio legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas en el mismo, siendo ejecutables las instrucciones por uno o más procesadores y comprendiendo las instrucciones:

- 10 instrucciones para recibir, desde uno o más nodos inalámbricos de una red inalámbrica entre iguales (P2P), un valor de la métrica de conectividad (CM) asociado a cada uno de los nodos inalámbricos indicativo de un número de nodos inalámbricos de la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado; e

instrucciones para determinar, sobre la base del valor de CM, un intervalo de tiempo para la recepción de la información de conectividad completa mantenida por el nodo inalámbrico.

- 15 Las instrucciones pueden comprender, además:

instrucciones de abstenerse de escuchar la información de conectividad completa hasta el intervalo de tiempo determinado. Las instrucciones pueden comprender además: instrucciones para transmitir, después de la recepción de la información de conectividad completa desde el nodo inalámbrico, una consulta de servicios al nodo inalámbrico sobre la base del valor de CM.

- 20 Una decimosexta realización adicional comprende un producto de programa de ordenador para comunicaciones inalámbricas, que comprende un medio legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas en el mismo, siendo ejecutables las instrucciones por uno o más procesadores y comprendiendo las instrucciones:

- 25 instrucciones para recibir, desde uno o más nodos inalámbricos de una red inalámbrica entre iguales (P2P), un valor de la métrica de conectividad (CM) asociado a cada uno de los nodos inalámbricos indicativo de un número de nodos inalámbricos de la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado; e

instrucciones para transmitir una consulta de servicios al nodo inalámbrico, si el valor de CM recibido excede de un valor umbral definido de CM.

La consulta de servicios puede ser transmitida en primer lugar al nodo inalámbrico asociado con un valor de CM más alto entre los valores de CM recibidos de todos los nodos inalámbricos.

- 30

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para comunicaciones inalámbricas por un nodo inalámbrico en una red inalámbrica entre iguales, P2P, que comprende:
 - 5 generar un valor de la métrica de conectividad, CM, indicativo de un número de otros nodos inalámbricos de la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado;
 - transmitir (402) el valor de CM; y **que se caracteriza por:**
 - transmitir la información de conectividad completa mantenida por el nodo inalámbrico a una frecuencia determinada sobre la base del valor de CM.
- 10 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el valor de CM es transmitido como una parte de un identificador de un mensaje de sondeo de identificador, ID, de difusión.
3. Un procedimiento para comunicaciones inalámbricas, que comprende:
 - 15 recibir (502), de uno o más nodos inalámbricos de una red inalámbrica entre iguales, P2P, un valor de la métrica de conectividad, CM, asociado con cada uno de los nodos inalámbricos indicativo de un número de nodos inalámbricos en la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado; y **que se caracteriza por**
 - determinar (504), sobre la base del valor de CM, un intervalo de tiempo para la recepción de la información de conectividad completa mantenida por el nodo inalámbrico.
- 20 4. El procedimiento de la reivindicación 3, que comprende, además:
 - abstenerse de escuchar la información de conectividad completa hasta el intervalo de tiempo determinado.
- 25 5. El procedimiento de la reivindicación 3, que comprende, además:
 - transmitir, después de la recepción de la información de conectividad completa desde el nodo inalámbrico, una consulta de servicios al nodo inalámbrico sobre la base del valor de CM.
- 30 6. Un aparato para comunicaciones inalámbricas por un nodo inalámbrico en una red inalámbrica entre iguales, P2P, que comprende
 - 25 medios para generar un valor de la métrica de conectividad, CM, indicativo de un número de otros nodos inalámbricos de la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado; medios para transmitir el valor de CM; y **que se caracteriza por**
 - medios para transmitir la información de conectividad completa mantenida por el nodo inalámbrico a una frecuencia determinada sobre la base del valor de CM.
- 35 7. El aparato de la reivindicación 6, en el que el valor de CM es transmitido como una parte de un mensaje de sondeo de identificador, ID, de difusión,.
8. Un aparato para comunicaciones inalámbricas, que comprende
 - 35 medios (502A) para recibir, desde uno o más nodos inalámbricos de una red inalámbrica entre iguales, P2P, un valor de la métrica de conectividad, CM, asociado con cada uno de los nodos inalámbricos indicativo de un número de nodos inalámbricos en la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado; y **que se caracteriza por**
 - medios (504A) para determinar, sobre la base del valor de CM, un intervalo de tiempo para la recepción de la información de conectividad completa mantenida por el nodo inalámbrico.
- 40 9. El aparato de la reivindicación 8, que comprende, además:
 - medios para abstenerse de escuchar la información de conectividad completa hasta el intervalo de tiempo determinado.
- 40 10. El aparato de la reivindicación 9, que comprende, además:
 - medios para transmitir, después de la recepción de la información de conectividad completa desde el nodo inalámbrico, una consulta de servicios al nodo inalámbrico sobre la base del valor de CM.

11. Un producto de programa de ordenador para comunicaciones inalámbricas por un nodo inalámbrico en una red inalámbrica entre iguales, P2P, que comprende un medio legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas en el mismo para realizar las etapas de:
- 5 generar un valor de la métrica de conectividad, CM, indicativo de un número de otros nodos inalámbricos de la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado; instrucciones para transmitir el valor de CM; y **que se caracteriza por**
- transmitir la información de conectividad completa mantenida por el nodo inalámbrico a una frecuencia determinada sobre la base del valor de CM;
- cuando es ejecutado por uno o más procesadores.
- 10 12. El producto de programa de ordenador de la reivindicación 11, en el que el valor de CM se transmite como una parte de un mensaje de sondeo de identificador, ID, de difusión,
13. Un producto de programa de ordenador para comunicaciones inalámbricas, que comprende un medio legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas en el mismo para realizar las etapas de:
- 15 recibir, desde uno o más nodos inalámbricos de una red inalámbrica entre iguales, P2P, un valor de la métrica de conectividad, CM, asociado con cada uno de los nodos inalámbricos indicativo de un número de nodos inalámbricos en la red inalámbrica P2P a la que el nodo inalámbrico está conectado; y **que se caracteriza por**
- determinar, sobre la base del valor de CM, un intervalo de tiempo para la recepción de la información de conectividad completa mantenida por el nodo inalámbrico;
- cuando es ejecutado por uno o más procesadores.
- 20 14. El producto de programa de ordenador de la reivindicación 13, en el que las instrucciones comprenden, además:
- instrucciones de abstenerse de escuchar la información de conectividad completa hasta el intervalo de tiempo determinado.
- 25 15. El producto de programa de ordenador de la reivindicación 13, en el que las instrucciones comprenden, además:
- instrucciones para transmitir, después de la recepción de la información de conectividad completa desde el nodo inalámbrico, una consulta de servicios al nodo inalámbrico sobre la base del valor de CM.

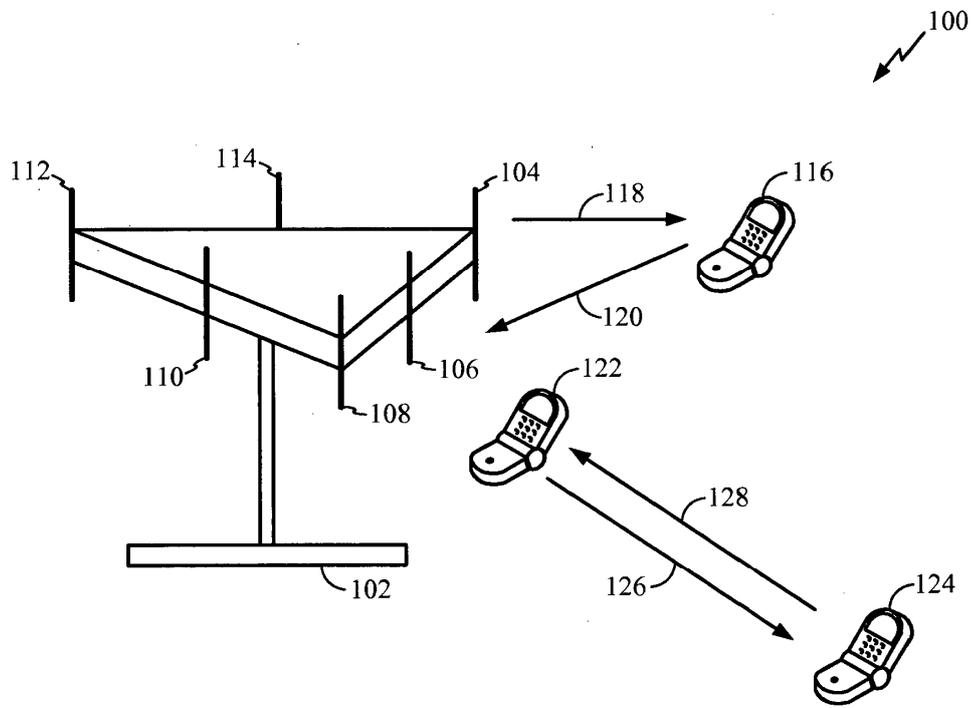


FIG. 1

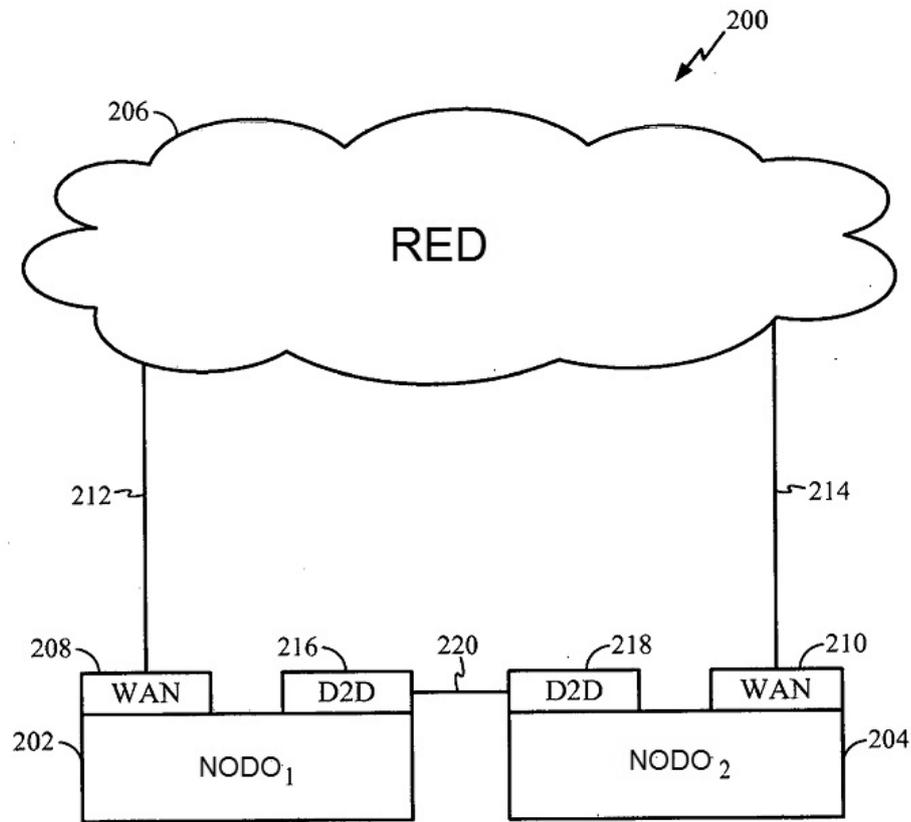


FIG. 2

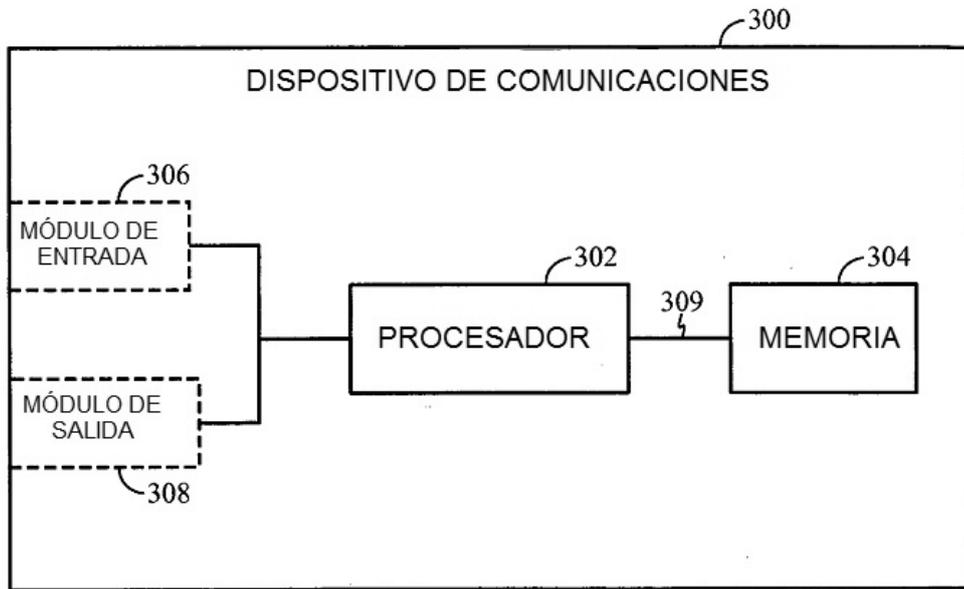


FIG. 3

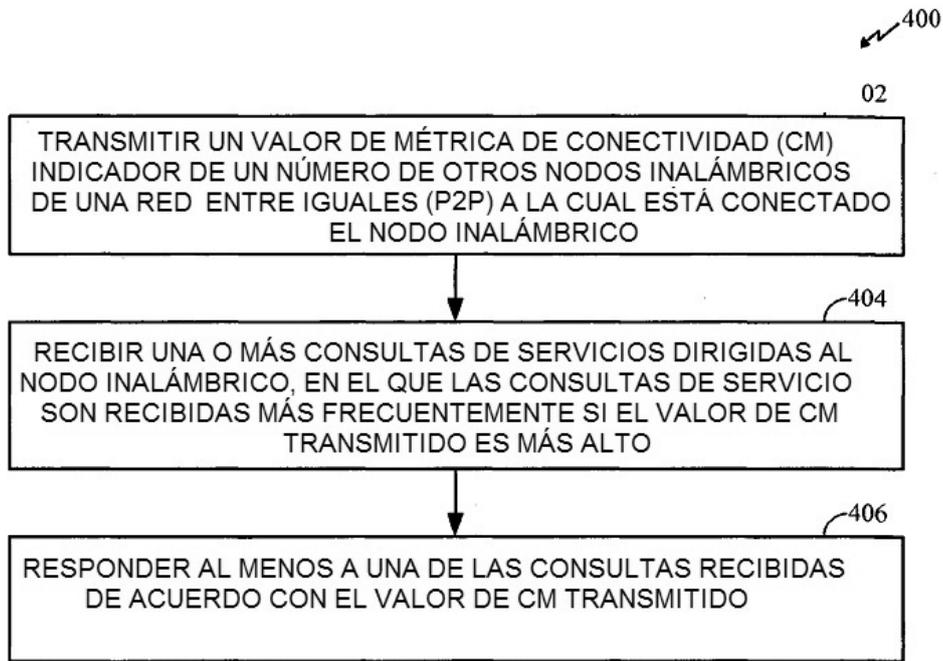


FIG. 4

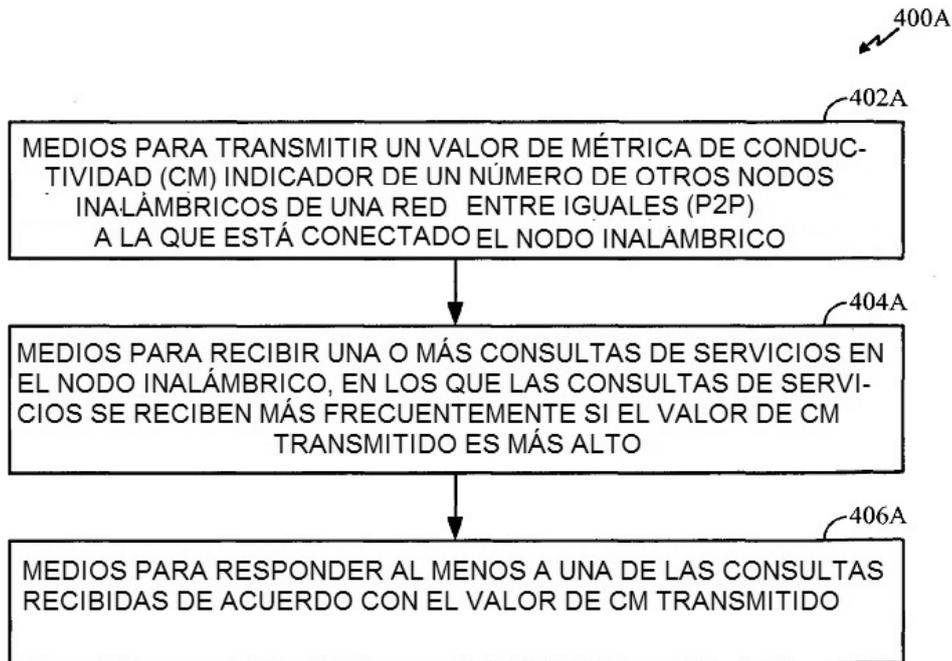


FIG. 4A

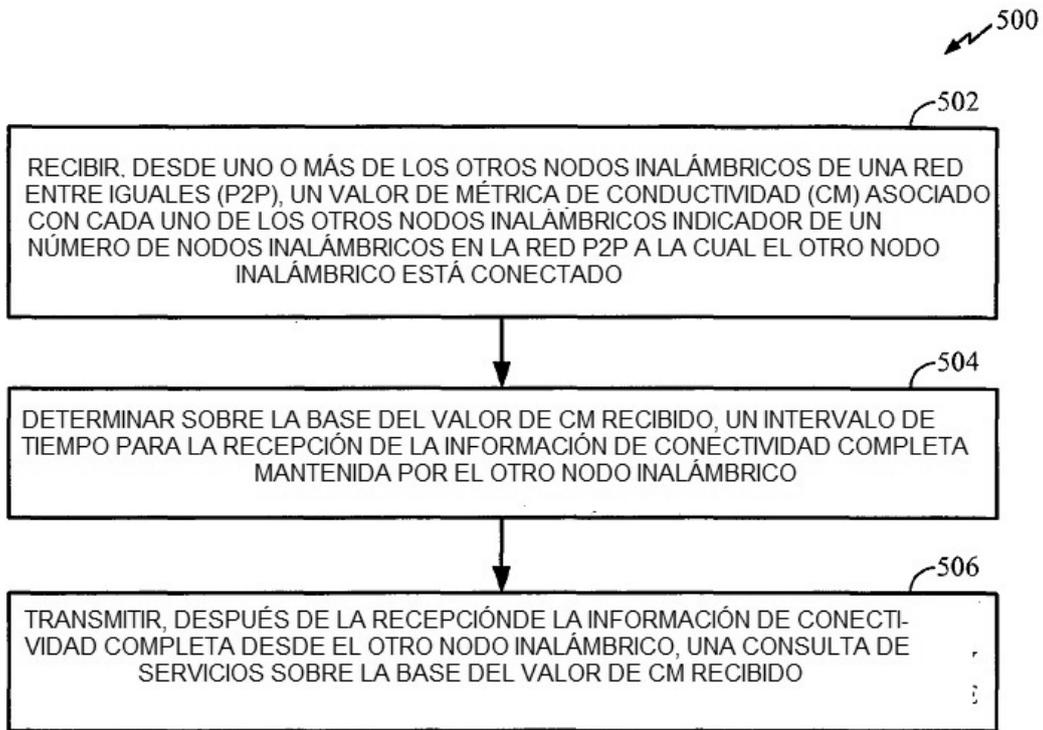


FIG. 5

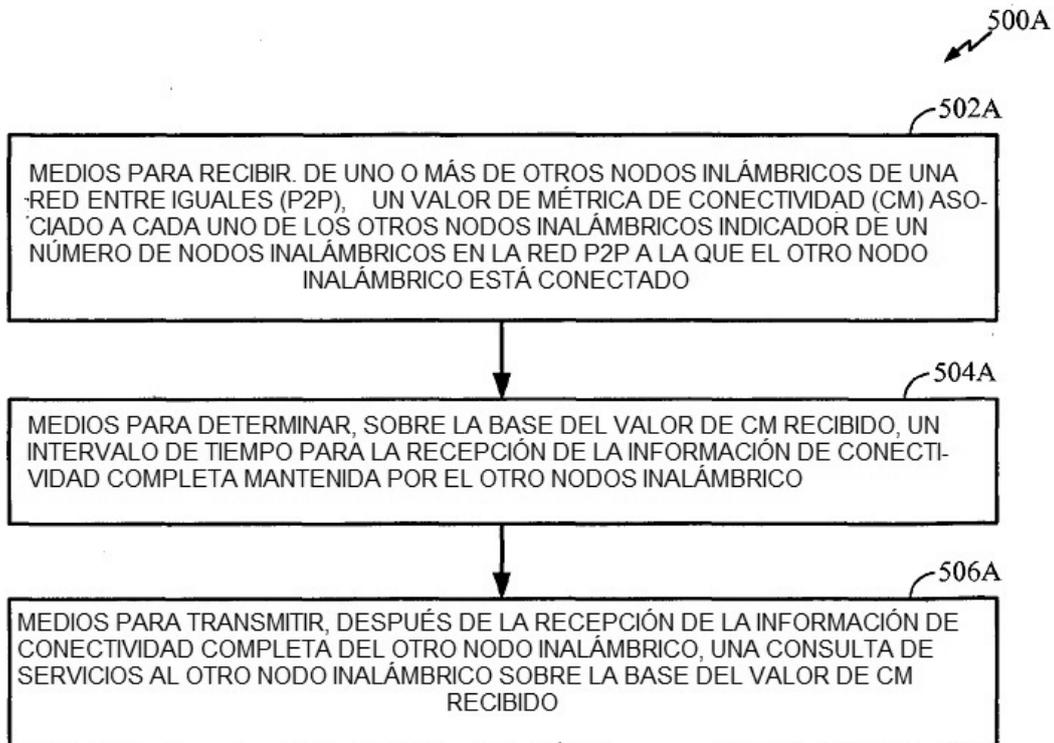


FIG. 5A