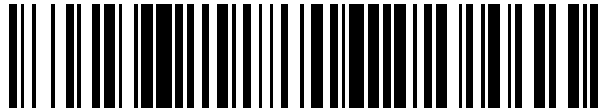


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 403 175**

51 Int. Cl.:

H04W 84/20 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2001 E 01946599 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2013 EP 1303925**

54 Título: **Método y aparato para la gestión de una red inalámbrica ad hoc**

30 Prioridad:

22.06.2000 US 602185

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

16.05.2013

73 Titular/es:

**MOTOROLA MOBILITY, LLC (100.0%)
600 North US Highway 45
Libertyville, IL Illinois 60048 , US**

72 Inventor/es:

**HILL, THOMAS, CASEY;
SOUISSI, SLIM y
GOLDBERG, STEVE**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 403 175 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método y aparato para la gestión de una red inalámbrica ad hoc

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere en general a sistemas de comunicaciones inalámbricas, y más específicamente a un método y un aparato para la gestión de una red inalámbrica ad hoc.

10 **Antecedentes de la invención**

Los sistemas de comunicaciones inalámbricos de corto alcance tales como el Bluetooth se están haciendo populares. Los dispositivos de comunicaciones de estos sistemas típicamente forman una red inalámbrica ad hoc cuando están dentro del alcance de la comunicación del otro. Un dispositivo de comunicación asume el papel del maestro y gestiona temporalmente y sincroniza los otros dispositivos de comunicación en la red inalámbrica ad hoc mediante técnicas bien conocidas. Hay un límite, sin embargo, en el número de dispositivos de comunicaciones que puede gestionar un maestro. En Bluetooth, por ejemplo, un maestro puede gestionar hasta otros siete dispositivos de comunicación. Factores adicionales tales como la interferencia y la vida de la batería pueden limitar la capacidad de un maestro para gestionar otros dispositivos.

Se necesita un modo para descargar al maestro de algunos o todos los dispositivos de comunicación gestionados cuando la capacidad u otros factores lo hagan necesario para aligerar la carga de gestión del maestro.

Un artículo titulado "Efficient Policies for Increasing Capacity in Bluetooth: An Indoor Pico-Cellular Wireless System" de Kalia M y otros, VTC primavera de 2000, 2000 IEEE 51ST Procedimientos de la Conferencia de Tecnología Vehicular, Tokio, Japón, 15 - 18 de mayo de 2000, Nueva York, IEEE, US, volumen 2 de 3, páginas 907 - 911, describe diferentes métodos de aumentar la capacidad de las pico-células de Bluetooth. En Bluetooth, una pico-célula tiene una configuración de Maestro-Esclavo y puede tener un máximo de siete Esclavos en estado activo permaneciendo los restantes esclavos en la pico célula en estado inactivo. El artículo propone nuevas políticas usando un modo de Aparcamiento para aumentar el número de Esclavos virtualmente conectados a un Maestro. Una Política de Intervalo Constante (CIP) usa la función de desaparcar activada por el Maestro. Cuando un esclavo se aparca o se desaparca, se sella temporalmente. Un Esclavo aparcado con el sello temporal más antiguo se desaparca periódicamente y un Esclavo activo con el sello temporal más antiguo se aparca. Cada uno de los Esclavos permanece desaparcado durante el mismo intervalo de tiempo. También se proponen políticas basadas en colas que usan información del tamaño de colas para reducir el tiempo de aparcamiento (y aumentar el tiempo de desaparcado) para Esclavos que tienen una reserva elevada en las colas de Maestro y Esclavo y de forma similar aumentar el tiempo de aparcado para los Esclavos que tienen una reserva pequeña en las colas de Maestro y Esclavo.

Un artículo titulado 'Die Bluetooth Ubertragung' de Haartsen J, Funkschau, Weka Fachzeitschriften Verlag, Poing, DE, volumen 72, N° 15, 9 de julio de 1999, páginas 76 - 80, ISSN: 0016-2841 también describe el sistema de comunicación de Bluetooth.

45 **Breve descripción de los dibujos**

La FIG. 1 es un diagrama eléctrico de bloques de un dispositivo de comunicaciones de acuerdo con la presente invención.

La FIG. 2 es un diagrama de flujo que representa la operación del dispositivo de comunicaciones de acuerdo con la presente invención.

50 **Descripción detallada de los dibujos**

Refiriéndonos a la FIG. 1, un diagrama eléctrico de bloques representa un dispositivo de comunicaciones 100 de acuerdo con la presente invención. El dispositivo de comunicaciones 100 comprende un transceptor convencional 102 para comunicar con otro dispositivo de comunicación similar como miembros de una red inalámbrica ad hoc. El dispositivo de comunicaciones 100 comprende además un procesador 104 acoplado al transceptor 102 para controlar el transceptor 102. El procesador 104 incluye un programa de procesamiento de comunicaciones 106 para programar el procesador 104 para procesar las comunicaciones de acuerdo con un protocolo de red inalámbrica ad hoc a través de técnicas bien conocidas. El procesador 104 incluye además un programa de funciones de maestro 108 para programar el procesador 104 para funcionar como un maestro en la red inalámbrica ad hoc. El procesador 104 también incluye un programa de funciones de sub-maestro 110 para programar el procesador 104 para funcionar como un sub-maestro de la red inalámbrica ad hoc. Además, el procesador 104 incluye un programa estadístico operativo 112 para programar el procesador 104 para recoger y reportar estadísticas operativas al maestro cuando el dispositivo de comunicaciones 100 está actuando como un sub-maestro. El procesador 104 comprende además un programa de toma de decisión 114 para programar el procesador 104 para la toma de decisiones que afectan a la operación del sub-maestro cuando el dispositivo de comunicaciones 100 está actuando

como un maestro. La operación del dispositivo de comunicaciones 100 se describe adicionalmente más adelante.

Refiriéndonos a la FIG. 2, el diagrama de flujo 200 representa la operación del dispositivo de comunicaciones 100 de acuerdo con la presente invención. El flujo comienza cuando el procesador 104 del dispositivo de comunicaciones 100 que actúa mediante técnicas bien conocidas como el maestro reconoce 202 la necesidad de asistencia en la gestión de la red inalámbrica ad hoc. En una realización, el procesador 104 está programado para reconocer la necesidad de asistencia en respuesta a experimentar un nivel de tráfico que excede un umbral predeterminado. En otra realización, el procesador 104 está programado para reconocer la necesidad de asistencia en respuesta a experimentar en la red inalámbrica ad hoc un nivel de interferencia que excede un umbral predeterminado. El nivel de interferencia puede ser que se experimente por el maestro o que se experimente y se reporte por un dispositivo de comunicaciones 100 gestionado por el maestro. En otra realización más, el procesador 104 se programa para reconocer la necesidad de asistencia en respuesta a la detección de la necesidad de establecer comunicaciones entre un primer dispositivo de comunicaciones 100 en la red inalámbrica ad hoc y un segundo dispositivo de comunicaciones 100 dentro del alcance del primer dispositivo de comunicaciones pero no dentro del alcance del maestro. En este caso, el maestro puede negociar con el primer dispositivo de comunicaciones 100 para convertir el primer dispositivo de comunicaciones 100 en un sub-maestro y a continuación establecer su propia red inalámbrica ad hoc con el segundo dispositivo de comunicaciones 100 sobre un canal de comunicaciones diferente del canal de comunicaciones usado por el maestro.

En una cuarta realización, el procesador 104 se programa para reconocer la necesidad de asistencia en respuesta a la detección de que es el momento de que ocurra un evento programado predeterminado. Por ejemplo, un maestro puede cubrir varias puertas de aeropuerto. En ciertos instantes, por ejemplo, durante el embarque de un vuelo, se requiere que un sub-maestro maneje la capacidad de una de las puertas, mientras que el maestro continúa manejando directamente el tráfico de toda el área. Como alternativa, el procesador se puede programar para reconocer la necesidad de asistencia en respuesta a la detección de que ha ocurrido un evento predeterminado. Continuando con el ejemplo anterior, el maestro puede establecer el sub-maestro en respuesta a la detección de que el avión está en la puerta.

En una quinta realización, el procesador 104 se programa para reconocer la necesidad de asistencia en respuesta a la detección de una tasa de errores de paquetes que excede un umbral predeterminado. En una sexta realización, la red ad hoc opera sobre una primera capa física, por ejemplo, 1 Mbps, y el procesador 104 se programa para reconocer la necesidad de asistencia en respuesta al deseo de establecer una segunda red ad hoc que opera sobre una segunda capa física diferente de la primera capa física, por ejemplo, 10 Mbps. En una séptima realización, el procesador 104 se programa para reconocer la necesidad de asistencia en respuesta a la detección de que se necesitan enviar mensajes de múltiples tipos predeterminados. Por ejemplo, mensajes de correo electrónico y de video se pueden manejar por sub-maestros separados para optimizar la entrega.

En una octava realización, el procesador 104 se programa para reconocer la necesidad de asistencia en respuesta a la determinación de que un sub-maestro potencial tiene recursos de potencia sustancialmente mayores de los del maestro. Por ejemplo, cuando el maestro está alimentado por batería y el sub-maestro potencial está alimentado de la red eléctrica, a continuación el sub-maestro potencial puede tomar la gestión de la red ad hoc para conservar la potencia de la batería del maestro.

Refiriéndonos de nuevo a la FIG. 2, en respuesta al reconocimiento de la necesidad de asistencia, el maestro negocia 204 con un miembro de la red inalámbrica ad hoc para el miembro que se convertirá en sub-maestro. El sub-maestro asume a continuación 206 la gestión de una porción de los miembros de la red, comunicando 208 con la porción sobre un canal de comunicación negociado con el maestro. El canal de comunicación puede ser el mismo canal usado por el maestro, o un canal diferente, dependiendo del tráfico y la razón para la necesidad de asistencia. En Bluetooth, por ejemplo, un canal de comunicación se representa por una secuencia de salto de frecuencia predeterminado. En un sistema, que usa acceso múltiple por división de código (CDMA), el maestro y el sub-maestro podrían usar las mismas o diferentes secuencias de código de ruido pseudoaleatorias (PN).

El sub-maestro informa 210 de las estadísticas operativas predeterminadas (tales como la carga de tráfico), al maestro; y el maestro toma las decisiones 212 que afectan a la operación del sub-maestro, en base, al menos en parte a las estadísticas operativas reportadas. El sub-maestro devuelve 214 el control al maestro cuando el sub-maestro ya no se necesita. El sub-maestro, por ejemplo, puede devolver el control al maestro cuando la carga de tráfico manejada por el sub-maestro cae por debajo de una carga de tráfico predeterminada.

Debería aclararse de la revelación anterior que la presente invención proporciona un método y un aparato en una red inalámbrica ad hoc para que un maestro descargue algunos o todos los dispositivos de comunicación gestionados cuando la capacidad u otros factores hagan necesario para el maestro aligerar su carga de gestión. El método y el aparato permiten ventajosamente que la red inalámbrica ad hoc mantenga un equilibrio adecuado entre la gestión y los dispositivos de comunicación gestionados.

Son posibles muchas modificaciones y variaciones de la presente invención a la luz de las enseñanzas anteriores. De este modo, se debe entender que, dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, la invención se puede

poner en práctica de otro modo que el descrito específicamente anteriormente en este documento.

REIVINDICACIONES

1. Un método para gestionar la red inalámbrica ad hoc que tiene una pluralidad de miembros, que comprende las etapas de:
- 5 reconocer (202), por un maestro mientras que comunica sobre un primer canal de comunicación, una necesidad de asistencia en la gestión de la red;
- negociar (204), por el maestro, con un miembro de la red inalámbrica ad hoc para el miembro que se convertirá en el sub-maestro, en respuesta a la etapa de reconocimiento (202);
- 10 asumir (206), por el sub-maestro la gestión de una porción de la pluralidad de miembros para el sub-maestro como una segunda red inalámbrica ad hoc, después de la etapa de negociación (204); y
- comunicar (208), a continuación, por el sub-maestro y dicha porción, sobre un segundo canal de comunicación negociado con el maestro.
- 15 2. El método de la reivindicación 1, donde la etapa de reconocimiento (202) comprende la etapa de experimentar un nivel de tráfico que excede un umbral predeterminado.
3. El método de la reivindicación 1, donde la etapa de reconocimiento (202) comprende la etapa de experimentar en la red inalámbrica ad hoc un nivel de interferencia que excede un umbral predeterminado.
- 20 4. El método de la reivindicación 1, donde la etapa de reconocimiento (202) comprende la etapa de detectar una necesidad de establecer comunicaciones entre un primer dispositivo de comunicaciones en la red inalámbrica ad hoc y un segundo dispositivo de comunicaciones dentro del alcance del primer dispositivo de comunicaciones pero no dentro del alcance del maestro.
- 25 5. El método de la reivindicación 1, donde la etapa de reconocimiento (202) comprende la etapa de detectar que es el momento para que ocurra un evento programado predeterminado.
- 30 6. El método de la reivindicación 1, donde la etapa de reconocimiento (202) comprende la etapa de detectar que ha ocurrido un evento predeterminado.
7. El método de la reivindicación 1, donde la etapa de reconocimiento (202) comprende la etapa de detectar que la tasa de errores de paquetes excede un umbral predeterminado.
- 35 8. El método de la reivindicación 1,
- donde la red inalámbrica ad hoc opera sobre una primera capa física, y
- donde la etapa de reconocimiento (202) comprende la etapa de desear establecer una segunda red ad hoc que opera sobre una segunda capa física diferente de la primera capa física.
- 40 9. El método de la reivindicación 1, donde la etapa de reconocimiento (202) comprende la etapa de detectar que se necesitan enviar mensajes de múltiples tipos predeterminados.
- 45 10. El método de la reivindicación 1, que comprende además las etapas de:
- informar (210), al maestro por el sub-maestro, de estadísticas operativas predeterminadas que se relacionan con la carga de tráfico,
- tomar decisiones (212), por el maestro, que afectan a la operación del sub-maestro, y
- 50 devolver (214) el control al maestro, por el sub-maestro, cuando la carga de tráfico manejada por el sub-maestro cae por debajo de una carga de tráfico predeterminada.
11. El método de la reivindicación 1, donde la etapa de reconocimiento (202) comprende la etapa de determinar que un sub-maestro potencial tiene recursos de potencia sustancialmente mayores que los del maestro.
- 55 12. Un dispositivo de comunicaciones (100) para la gestión de una red inalámbrica ad hoc que tiene una pluralidad de miembros, estando adaptado el dispositivo de comunicaciones para realizar las etapas del método de cualquier reivindicación anterior.

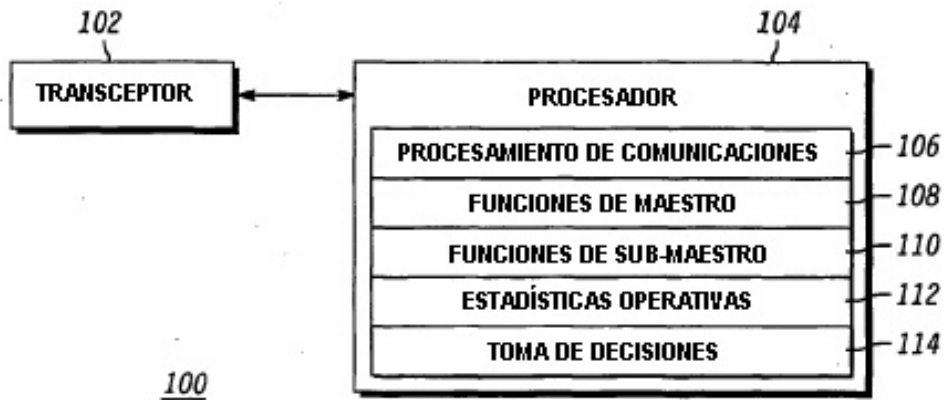


FIG. 1

