

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 636 889**

51 Int. Cl.:

H04W 24/02 (2009.01)
H04W 28/02 (2009.01)
H04W 84/12 (2009.01)
H04W 84/22 (2009.01)
H04W 88/08 (2009.01)
H04W 92/12 (2009.01)
H04W 92/20 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2013** **E 13382438 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2017** **EP 2869629**

54 Título: **Método y dispositivo para coordinar puntos de acceso para la agregación de enlace de retroceso en una red de telecomunicaciones**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.10.2017

73 Titular/es:

TELEFONICA DIGITAL ESPAÑA, S.L.U. (100.0%)
Gran Vía, 28
28013 Madrid, ES

72 Inventor/es:

YANG, XIAOYUAN;
LOPEZ RECAS, DIEGO;
NAVARRO, FERNANDO y
GRUNENBERGER, YAN

74 Agente/Representante:

ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 636 889 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 dispositivo para coordinar puntos de acceso para la agregación de enlace de retroceso en una red de telecomunicaciones

5

Campo de la técnica

10 La presente invención se refiere, en general, a las comunicaciones inalámbricas, y más particularmente a un método para coordinar puntos de acceso para la agregación de enlace de retroceso en una red de telecomunicaciones y un dispositivo para la agregación de enlace de retroceso que proporciona por lo tanto un esquema de coordinación/planificación distribuido de alto nivel para soluciones de agregación de enlace de retroceso basadas en AP.

15 Antecedentes de la invención

20 La tecnología de Red de Área Local Inalámbrica (WLAN) se está adoptando a nivel mundial en el hogar de cualquier persona como un medio de conectividad imprescindible para nuestra vida diaria. Impulsadas por las necesidades del mercado, se han definido las normas del protocolo WLAN posteriores para el control de acceso al medio y la capa física. IEEE liberó el protocolo 802.11 original, RFC5416, en 1997 y se han publicado hasta seis versiones más hasta entonces con objetivo de aumentar la capacidad y la distancia de cobertura de la señal. En 2014, se publica el 802.11ad para proporcionar un caudal de datos máximo teórico de hasta 7,0 Gbps.

25 Al contrario del rápido desarrollo de la tecnología WLAN, las tecnologías de acceso a Internet de banda ancha de los clientes están experimentando una notable ralentización en cuanto a nuevos descubrimientos. El nuevo ADSL2++ (52,0 Mbps de velocidad aguas abajo) está todavía en desarrollo después de que la última versión de ADSL2+, RFC4706, se liberara en el 2008. Aunque la tecnología de fibra proporciona una alternativa, el mayor coste de despliegue de la infraestructura hace que sea menos atractiva para los ISP.

30 Motivado por la tendencia actual en el desarrollo de la tecnología y los incentivos económicos, se han propuesto nuevos diseños de arquitectura de comunicación para combinar las tecnologías de banda ancha y WLAN existentes. Las nuevas soluciones combinadas proporcionan un mayor rendimiento sin requerir nuevos despliegues de infraestructura. Por ejemplo, Domenico Giustiniano et al, "Fair WLAN Backhaul Aggregation" [1] propone una solución basada en el cliente para agregar la capacidad del enlace de retroceso de WLAN con una antena WIFI virtualizada que puede conectarse simultáneamente a múltiples AP. Dicha antena virtualizada permite a los dispositivos WIFI (por ejemplo: un ordenador portátil o teléfonos) conectar con múltiples AP al mismo tiempo. Sin embargo, tal virtualización de la antena requiere un soporte de conjunto de chips y el desarrollo de un controlador específico por dispositivo, lo que implica costes elevados y prohibitivos en una adopción masiva.

40 La solicitud de patente WO 2013/011088 propone capacidades de enlace de retroceso agregadas en un Punto de Acceso (AP) que permitan a un AP de radio única comportarse tanto como un AP para los usuarios domésticos como un cliente de otros AP vecinos que pudieran estar en diferentes canales WLAN. Para conectar los AP vecinos, se propone usar el Vector de Asignación de Red (NAV) para silenciar a todos los clientes, por lo que tendrán tiempo para cambiar a otros AP para el intercambio de datos.

45 Por una parte, las soluciones basadas en AP tienen la ventaja de proporcionar la agregación de enlace de retroceso sin ninguna modificación en los clientes. Por otra parte, implica una coordinación notable y un desafío de planificación. Por ejemplo, cada AP tiene que decidir con qué puntos de acceso vecinos debe agregarse. Permitir a todos los AP colaborar con todos los AP vecinos no es una solución práctica, ya que puede degradar el rendimiento de todas las redes WLAN involucradas. Por ejemplo, en el documento WO 2013/011088 los AP pueden desactivar todas las WLAN vecinas mediante las tramas de control. En una solución más práctica, se pueden asignar todos los AP en el mismo canal, por lo que se evitan desactivaciones innecesarias. Sin embargo, tal solución limita la capacidad total de las diferentes WLAN vecinas y sufre el problema WIFI bien conocido en la degradación del rendimiento debido a un mayor número de dispositivos o a las grandes distancias de los clientes WIFI.

55 La patente EP-B1-2263398 propone un esquema de encaminamiento para la red de malla en la que múltiples nodos de retransmisión están interconectados para acceder a Internet. El esquema propuesto calcula el mejor encaminamiento y la asignación del ancho de banda de acuerdo con la información de red recopilada. De manera similar, la patente US-B2-8442003 propone usar la información de diferentes puntos de acceso y el caudal del enlace de retroceso para seleccionar el mejor punto de acceso en una red de malla. En cambio, la presente invención se centra en las plataformas de agregación de enlace de retroceso WLAN y en que no hay nodos de retransmisión. Cada uno de los nodos en la presente invención tiene conexión de enlace de retroceso independiente y el objetivo es optimizar la utilización general de todos los enlaces de retroceso.

60

La patente US-B2-6772199 describe una estructura de gestión de la QoS, en la que la información de QoS se difunde por diferentes nodos con tramas de gestión en una red de malla. Aunque la gestión de la QoS es importante para el buen funcionamiento del esquema de agregación propuesto, la presente invención no proporciona ninguna gestión de la QoS. Por lo tanto, el documento US-B2-6772199 podría ser totalmente complementario a la presente invención. En el contexto de la red de malla, también hay propuestas relacionadas con el control de la transmisión, tal como en la solicitud de patente WO-A2-2007/103891 en la que los marcos definen cuándo y cómo los dispositivos acceden al medio de comunicación. El mismo problema también es inherente a la propuesta de la presente invención y otros sistemas basados en WIFI. También se aplica el documento WO-A2-2007/103891 para la propuesta de la presente invención. La patente WO2009/039012 se refiere a una red de malla que comprende puntos de acceso de malla, MAP, que están en comunicación con el nodo de estación, STA. Algunos de estos MAP, denominados como MAP de enlace de retroceso, están también conectados a la red alámbrica. Cuando aumenta el número de estaciones, STA, se alcanza la capacidad del MAP de enlace de retroceso y ha de introducirse un MAP de enlace de retroceso alternativo. En este caso, un MAP particular puede configurarse para operar como un MAP de enlace de retroceso adicional. Un servidor central puede activar y desactivar un MAP de enlace de retroceso adicional y reconfigurar conexiones entre los MAP y la red que opera el cambio de las condiciones. Se transmite un mensaje de información de estado desde un MAP que tiene capacidades de enlace de retroceso adicionales al servidor central o a otro MAP de la red de malla. Este mensaje de estado contiene información de capacidad de enlace de retroceso y otra información de capacidades. Cuando es necesario un MAP de enlace de retroceso adicional, el MAP de enlace de retroceso actual envía consultas a otros MAP para aprender sus capacidades como un posible MAP de enlace de retroceso adicional. Durante el registro inicial, un MAP transmite información al servidor central para crear una lista de MAP de enlace de retroceso alternativos de modo que el servidor central puede crear una lista de MAP de enlace de retroceso alternativos basándose en la red y en las condiciones del tráfico. En el contexto de red de malla, hay también propuestas relacionadas con el control de transmisión, tal como en la solicitud de patente WO-A2-2007/103891 donde las estructuras definen cuándo y cómo los dispositivos acceden al medio de comunicación. El mismo problema es también intrínseco en la propuesta de la presente invención y otros sistemas basados en WIFI. El documento WO-A2-2007/103891 también aplica la propuesta de la presente invención.

[1] "Fair WLAN Backhaul Aggregation", Domenico Giustiniano, Eduard Goma, Alberto Lopez Toledo, P. Rodriguez, ACM/MOBICOM'10, septiembre de 2010.

Sumario de la invención

La presente invención proporciona un método para coordinar puntos de acceso para la agregación de enlace de retroceso de acuerdo con la materia objeto de la reivindicación independiente 1 y un punto de acceso correspondiente de acuerdo con la materia objeto de la reivindicación independiente 10. De acuerdo con un primer aspecto se proporciona un método para coordinar puntos de acceso para la agregación de enlace de retroceso en una red de telecomunicaciones, que comprende, como es comúnmente en el campo: a) monitorizar, mediante un punto de acceso en una red de telecomunicaciones, la información del tráfico de datos de red a partir de al menos un dispositivo informático de usuario conectado a la misma, y b) detectar, mediante dicho punto de acceso, un punto de acceso adyacente en dicha red de telecomunicaciones disponible para realizar la agregación de enlace de retroceso.

Por contra de la propuesta conocida, el método del primer aspecto comprende: realizar dichas etapas a) y b) mediante una pluralidad de puntos de acceso que forman un grupo de puntos de acceso; obtener, mediante todos los puntos de acceso del grupo, un perfil de estado usando dicha información del tráfico de datos de red monitorizada en la etapa a) y usando la información con respecto a dichos puntos de acceso adyacentes detectados encontrados en la etapa b); informar, mediante todos los puntos de acceso en dicho grupo, de un identificador propio a un servidor remoto; obtener, mediante dicho servidor remoto, por medio de dichos informes, un registro que incluya el identificador correspondiente para cada punto de acceso; crear, mediante todos los puntos de acceso en dicho grupo, por medio de dicha obtención, una lista de puntos de acceso disponibles para realizar la agregación de enlace de retroceso; establecer conexiones entre los puntos de acceso disponibles que forman sub-grupos de puntos de acceso; y hacer actuar uno de dichos puntos de acceso como un coordinador de grupo que coordina los sub-grupos de puntos de acceso formados para una agregación de enlace de retroceso.

Cada uno de dichos sub-grupos tiene un coordinador de sub-grupo, que se ha designado por medio de un proceso de votación realizado por todos los puntos de acceso que forman parte de dicho sub-grupo.

El coordinador del grupo, por otro lado, es el punto de acceso más votado de dichos coordinadores de sub-grupo.

Además, se designa también un coordinador de sub-grupo de reserva en el proceso de votación. El coordinador de sub-grupo de reserva será, generalmente, el segundo punto de acceso más votado en el proceso de votación.

En una realización, el coordinador de grupo comprende realizar como parte de la etapa de coordinación: seleccionar

a partir de dichos sub-grupos al menos un sub-grupo a cargo de la realización de la agregación de enlace de retroceso; y decidir entre dicho sub-grupo seleccionado el canal inalámbrico a través del que se realiza dicha agregación de enlace de retroceso. El sub-grupo se selecciona, preferentemente, teniendo en cuenta la información del tráfico de datos de red y/o la intensidad de la señal de los puntos de acceso.

5 Podría ser el caso de que un punto de acceso pertenezca o forme parte de diferentes sub-grupos de puntos de acceso. En este caso, el punto de acceso tiene la opción de decidir en qué sub-grupo de dichos diferentes sub-grupos residir. Preferentemente, el punto de acceso decide permanecer en el sub-grupo más cargado.

10 El servidor remoto comprueba periódicamente el registro obtenido y además, elimina de este último los puntos de acceso de los que no se ha informado del identificador propio en un cierto período de tiempo.

15 El perfil de estado obtenido por cada uno de los puntos de acceso, además de la información del tráfico de datos de red monitorizada y la información con respecto a dichos puntos de acceso adyacentes detectados, debería incluir además preferentemente: el estado del dispositivo informático del usuario conectado; la estimación acerca de los requisitos de tráfico de datos de red; la tasa de ocupación del canal y el nivel de ruido, y la intensidad de la señal de red de los puntos de acceso adyacentes detectados.

20 De acuerdo con un segundo aspecto, se proporciona un dispositivo para la agregación de enlace de retroceso que comprende, como se conoce comúnmente: medios para monitorizar la información del tráfico de datos de red a partir de al menos un dispositivo informático de usuario conectado a la misma; medios para detectar al menos un punto de acceso disponible para realizar la agregación de enlace de retroceso; y medios para establecer un canal de control con al menos dicho punto de acceso detectado. Por contra de las propuestas conocidas, el dispositivo comprende además: medios para obtener un perfil de estado; medios para informar de un identificador propio a un servidor remoto, y medios para al menos actuar como un coordinador de grupo de una pluralidad de sub-grupos de dicho grupo para una agregación de enlace de retroceso.

25 En una realización, el dispositivo del segundo aspecto es un punto de acceso que forma parte de una misma entidad física de un encaminador de banda ancha asociado. Como alternativa, en otra realización, dicho dispositivo es un punto de acceso que forma parte de una entidad física diferente de dicho encaminador de banda ancha asociado.

30 El dispositivo del segundo aspecto está adaptado para implementar el método del primer aspecto.

35 **Breve descripción de los dibujos**

Las anteriores y otras ventajas y características serán más profundamente entendidas a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones, con referencia a los adjuntos, que deben considerarse de una manera ilustrativa y no limitativa, en los que:

40 La figura 1 es una ilustración del modelo de arquitectura general del esquema de agregación de enlace de retroceso WLAN propuesto.

La figura 2 es una ilustración de los diferentes módulos que se incluyen en cada punto de acceso de acuerdo con algunas realizaciones.

45 La figura 3 es una ilustración del módulo de monitorización del entorno del AP.

La figura 4 es una ilustración del módulo de descubrimiento del AP.

La figura 5 ilustra un ejemplo en el que un punto de acceso es visible recíprocamente en cuatro sub-grupos diferentes.

La figura 6 ilustra el proceso de selección de sub-grupo del AP activo de acuerdo con una realización de la presente invención.

50 **Descripción de la invención**

55 La invención está compuesta por un conjunto de módulos de control que se ejecutan en los puntos de acceso que realizan la agregación de enlace de retroceso WLAN, y un sistema de apoyo que funciona en la nube. Los módulos de control y el sistema de apoyo trabajan en colaboración para optimizar el rendimiento de la agregación de enlace de retroceso.

60 La figura 1 ilustra el modelo de arquitectura general del esquema de agregación de enlace de retroceso WLAN propuesto. El modelo de arquitectura está compuesto por un conjunto de puntos de acceso AP, estando cada punto de acceso AP asociado a un encaminador de banda ancha que proporciona el enlace de retroceso. En una realización, el punto de acceso AP y el encaminador de banda ancha podrían implementarse como entidades físicas diferentes o, como alternativa, podrían formar parte de una misma entidad física.

Diferentes puntos de acceso AP pueden formar un grupo o comunidad de puntos de acceso AP y cada comunidad

5 puede contener múltiples sub-grupos o vecindarios de puntos de acceso AP activos. Un vecindario de puntos de acceso AP activo se compone, en general, por más de un punto de acceso AP, que comparten los enlaces de retroceso enviando el tráfico de los usuarios domésticos monitorizado a múltiples enlaces. La invención no incluye ninguna política de encaminamiento para garantizar la equidad entre los usuarios domésticos. Se aplican propuestas como la [1] en el presente documento para resolver el problema de la equidad.

En una realización, cada grupo de puntos de acceso AP puede incluir uno o más coordinadores de grupo o de comunidad. La selección del coordinador está distribuida y se proporciona escalabilidad y tolerancia a fallos.

10 La figura 2 muestra los diferentes módulos o medios que pueden incluirse en cada punto de acceso AP. A continuación, se describe cada uno de dichos diferentes módulos o medios en más detalle.

15 Módulo monitor de entorno del AP: cada punto de acceso AP ejecuta un módulo que monitoriza constantemente el tráfico del usuario doméstico o la información del tráfico de datos de red y explora el entorno WIFI del grupo para generar un perfil de estado. El perfil de estado incluye preferentemente: el estado de los dispositivos conectados del usuario doméstico, la estimación sobre los requisitos de tráfico de los usuarios domésticos, la tasa de ocupación del canal y el nivel de ruido y los puntos de acceso AP adicionales detectados (los AP vecinos visibles) y la intensidad de la señal de los mismos.

20 La figura 3 ilustra el diseño de detalle de este módulo monitor de entorno del AP. Toda la información del tráfico de datos de red monitorizada se recoge mediante el módulo 1 monitor de entorno del AP para crear el perfil de estado del AP. Hay otros tres monitores que permiten generar toda la información requerida. El monitor 2 de enlace de retroceso que monitoriza constantemente el tráfico del enlace de retroceso y genera información con respecto a: la capacidad 4 del enlace de retroceso, la utilización 5 del enlace y el tráfico 6 local. Para medir la capacidad del enlace, se generan paquetes de prueba periódicos hacia los servidores de prueba de velocidad bien conocidos. También pueden usarse técnicas de medición pasiva para proporcionar una estimación más precisa.

30 La utilización del enlace se mide contando el tráfico al encaminador de banda ancha y el tráfico de toda la red que se dividen por el tráfico de usuario doméstico local y el tráfico de usuario remoto. El monitor 8 de tráfico WIFI calcula la ocupación 10 del canal en todos los canales disponibles realizando muestreos periódicos. El monitor 9 de visibilidad del AP genera la lista de los AP visibles (identificador del conjunto de servicios básicos BSSID) con la información correspondiente a la intensidad de la señal.

35 Módulo de descubrimiento de AP: todos los puntos de acceso AP en la presente invención tienen su propio enlace de retroceso y cada uno de ellos tiene que hablar con los otros para intercambiar información. Para realizar esto, cada punto de acceso AP establece canales de comunicación de enlace de retroceso con otros puntos de acceso AP vecinos. El módulo de descubrimiento del AP proporciona el mecanismo para conocer la dirección IP pública de cada punto de acceso AP.

40 La figura 4 ilustra el diseño de detalle de este módulo de descubrimiento del AP. Cada punto de acceso AP se conecta 20 periódicamente a un servidor remoto o directorio 10 centralizado de AP para informar del identificador propio o BSSID. A continuación, el directorio 10 centralizado de AP construye un mapa o registro 30 para almacenar la dirección IP pública correspondiente a cada BSSID. En una realización, todas las entradas de dicho registro 30 se comprueban periódicamente, de manera que los AP que no han informado de su BSSID en más de un período determinado de tiempo se eliminan del registro. Preferentemente, el valor de dicho período determinado de tiempo es de diez minutos, pero podría ser cualquier otro. A continuación, dada la lista de los BSSID 50 visibles, el módulo 40 de resolución del BSSID se conecta al directorio 10 centralizado de AP para recuperar la dirección IP pública correspondiente. Al final de todo el proceso, se construye la lista de todas las IP 60 visibles en cada AP.

50 Módulo de establecimiento de vecindario de AP: todos los pares de dos puntos de acceso AP visibles recíprocamente son vecinos o lo que es lo mismo, forman parte del mismo sub-grupo. Para saber qué dos puntos de acceso AP se ven entre sí, se establecen canales de control entre cada par de puntos de acceso AP. Por ejemplo, si un AP-A no ve a otro AP-B que está tratando de establecer el canal de control, el AP-A rechaza la conexión.

55 Existen situaciones en las que el punto de acceso AP puede pertenecer a múltiples sub-grupos o vecindarios posibles. La figura 5 muestra un ejemplo en el que nueve puntos de acceso AP son visibles recíprocamente en cuatro sub-grupos diferentes. Mientras que el AP-A puede solo ver a los C-B-D, el AP-C puede ver los nodos que no son visibles para el AP-A, para instalar el nodo I. En tal situación, C puede elegir a qué sub-grupo o vecindario pertenecer. Una situación similar ocurre con el AP-D que puede elegir cuatro vecindarios diferentes.

60 Para decidir a qué sub-grupo AP pertenecer, cada punto de acceso AP puede elegir en primer lugar permanecer aleatoriamente en uno de los sub-grupos. A los otros sub-grupos, el punto de acceso AP informará de que está "fuera". Cuando un punto de acceso AP está fuera, ningún punto de acceso AP le seleccionará para que reenvíe el tráfico, pero el resto de la información de control se propagará al punto de acceso AP.

Periódicamente, cada punto de acceso AP que podría pertenecer a múltiples sub-grupos calcula el tráfico en cada sub-grupo y, como opción preferida, selecciona el sub-grupo más cargado para quedarse en él. La idea es aportar la capacidad del enlace de retroceso a los sub-grupos que realmente la necesitan.

5 Módulo de selección del coordinador de vecindario: para cada sub-grupo o vecindario, se seleccionará un punto de acceso AP para que sea el coordinador principal. El coordinador del grupo o de la comunidad es el encargado de coordinar toda la comunidad para proporcionar el rendimiento óptimo. Para proporcionar la tolerancia a fallos, también puede seleccionarse un coordinador de reserva de sub-grupo.

10 El coordinador de sub-grupo se designa por medio de un proceso de votación realizado por todos los puntos de acceso que forman parte de dicho sub-grupo. En dicho proceso de votación, cada punto de acceso AP vota aleatoriamente dos puntos de acceso AP para que sean coordinadores. El punto de acceso AP que ha obtenido más votos se seleccionará para que sea el coordinador del sub-grupo principal y el segundo será el coordinador de sub-grupo de reserva. Por otro lado, el coordinador de grupo o de la comunidad es el punto de acceso más votado de dichos coordinadores de sub-grupo.

Módulo de selección de vecindario del AP activo: una de las tareas del coordinador de grupo o de la comunidad es la selección del sub-grupo o vecindario activo. El coordinador del grupo decide el subconjunto de los puntos de acceso AP dentro del grupo que realiza activamente la agregación de enlace de retroceso. El resultado de este proceso se aísla de los sub-grupos de puntos de acceso AP que comparten conexiones de enlace de retroceso. El coordinador del grupo usa principalmente las estadísticas de tráfico de todos los puntos de acceso AP para evitar sub-grupos con más de un usuario muy consumidor. La idea es optimizar la oportunidad de agregación en cada sub-grupo.

20 El coordinador del grupo no puede decidir los canales inalámbricos que cada sub-grupo tiene que usar. La idea es distribuir la ocupación por canal y optimizar el rendimiento de la WLAN.

La figura 6 ilustra todo el proceso de dicha selección de vecindario del AP activo. En base a los perfiles 100 de estado del AP, que se generan para todos los puntos de acceso AP incluidos en el grupo, dos módulos 200 y 300 competitivos e independientes proponen diferentes candidatos de pares de puntos de acceso AP. El módulo 200 selecciona los puntos de acceso AP de acuerdo con la información del tráfico de datos de red (el tráfico de usuario doméstico local). La idea es hacer coincidir los pares de puntos de acceso AP con la diferente carga de tráfico. El módulo 300, por otro lado, selecciona pares con una fuerte intensidad de señal. La idea es optimizar el caudal WIFI. Las salidas de los módulos 200 y 300 son una lista de pares de AP con un valor entre (0,0 - 1,0) que evalúa lo bueno que es cada par. A continuación, el módulo 400 combina los dos resultados para generar los candidatos 500 de pares de puntos de acceso AP finales. Una vez que se han seleccionado los pares de puntos de acceso AP, el módulo 600 de optimización de canal establece los canales que debería usar el par de puntos de acceso AP. La idea es evitar la interferencia de la señal entre los canales.

40 Diferentes aspectos de diseño de la invención proporcionan una solución escalable factible para coordinar múltiples puntos de acceso AP para la agregación de enlace de retroceso. El mecanismo de coordinación del grupo o de la comunidad se distribuye por completo y solo se requiere una pequeña cantidad de información para que se almacene en el directorio 1 centralizado de AP. El diseño de la invención garantiza la escalabilidad para un gran número de puntos de acceso AP. También se proporciona la tolerancia a fallos seleccionando múltiples coordinadores dentro de cada grupo.

45 El módulo de selección de AP de vecindario activo coordina un grupo de AP para usar de manera eficiente múltiples canales inalámbricos o WIFI, por lo tanto, reduce la contienda en cada canal WIFI. Además, el mecanismo optimiza la eficiencia del ancho de banda del enlace de retroceso emparejando usuarios domésticos muy consumidores con otros con menos tráfico. El resultado global es un mejor rendimiento WLAN local mientras que se optimiza la utilización de la conexión del enlace de retroceso.

50 El alcance de la invención está dado por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para coordinar los puntos de acceso para la agregación de enlace de retroceso en una red de telecomunicaciones, que comprende:

5 a) monitorizar, mediante un punto de acceso (AP) en una red de telecomunicaciones, la información del tráfico de datos de red a partir de al menos un dispositivo informático de usuario conectado a la misma; y
 b) detectar, mediante dicho punto de acceso (AP), al menos un punto de acceso adyacente en dicha red de telecomunicaciones disponible para realizar la agregación de enlace de retroceso, **caracterizado porque** el método comprende:

- realizar dichas etapas a) y b) mediante una pluralidad de puntos de acceso, formando dicha pluralidad de puntos de acceso un grupo;
- obtener, mediante todos los puntos de acceso en dicho grupo, un perfil de estado usando al menos dicha información del tráfico de datos de red monitorizada en la etapa a) y usando la información con respecto a dichos puntos de acceso adyacentes detectados encontrados en la etapa b), incluyendo el perfil de estado un estado de dicho al menos un dispositivo informático de usuario conectado, una estimación acerca de requisitos de tráfico de datos de red, una tasa de ocupación de canal y nivel de ruido, y una intensidad de señal del al menos un punto de acceso adyacente detectado;
- informar, mediante todos los puntos de acceso en dicho grupo, de un identificador propio a un servidor (10) remoto;
- obtener, mediante dicho servidor (10) remoto, un registro que incluye las direcciones IP públicas correspondientes a los identificadores de cada punto de acceso en el grupo y transferir adicionalmente el registro obtenido a cada punto de acceso en el grupo;
- crear, mediante todos los puntos de acceso en el grupo, una lista de puntos de acceso disponibles para realizar la agregación de enlace de retroceso considerando dichos puntos de acceso adyacentes detectados y el registro transferido;
- seleccionar, mediante uno de dichos puntos de acceso que actúa como un coordinador de grupo, un subconjunto de puntos de acceso, dentro del grupo, para realizar la agregación de enlace de retroceso usando la información del tráfico de datos de red y/o intensidad de señal de todos los puntos de acceso, en el que dicho subconjunto de puntos de acceso se denomina como un sub-grupo de puntos de acceso, y establecer canales de control entre cada par de puntos de acceso disponibles que forman parte de un mismo sub-grupo de puntos de acceso.

2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que:

- cada uno de dichos sub-grupos comprende un coordinador de sub-grupo, designándose dicho coordinador de sub-grupo por medio de un proceso de votación realizado por los puntos de acceso de dicho sub-grupo; y
- siendo dicho coordinador de grupo el más votado de dichos coordinadores de sub-grupo.

3. Un método de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende, en dicho proceso de votación designar un coordinador de reserva de sub-grupo, siendo dicho coordinador de reserva de sub-grupo el segundo punto de acceso más votado en el proceso de votación.

4. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el coordinador de grupo comprende adicionalmente:

- decidir entre dicho subconjunto seleccionado de puntos de acceso que forman parte de un mismo sub-grupo del canal inalámbrico a través del cual se realiza dicha agregación de enlace de retroceso.

5. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que diferentes sub-grupos de puntos de acceso comparten un mismo punto de acceso disponible, decidiendo este último en qué sub-grupo de dichos diferentes sub-grupos residir.

6. Un método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dicho sub-grupo decidido tiene una carga de tráfico más alta que dichos otros diferentes sub-grupos.

7. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha monitorización de la información del tráfico de datos de red se realiza continuamente.

8. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho informe del identificador propio se realiza periódicamente.

9. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho servidor remoto comprueba periódicamente dicho registro obtenido y además elimina de este último los puntos de acceso de los que no se ha realizado dicho informe en más de un cierto período de tiempo.

10. Un punto de acceso (AP) para la agregación de enlace de retroceso en una red de telecomunicaciones, que comprende:

- 5 - medios para monitorizar la información del tráfico de datos de red a partir de al menos un dispositivo informático de usuario conectado a la misma y para detectar al menos un punto de acceso adyacente en dicha red de telecomunicaciones disponible para realizar agregación de enlace de retroceso,

Caracterizado porque:

10 dicho punto de acceso (AP) forma parte de un grupo de otros puntos de acceso;
dichos medios para monitorizar la información del tráfico de datos de red y para detectar al menos un punto de acceso adyacente están configurados adicionalmente y dispuestos para generar un perfil de estado usando al menos dicha información del tráfico de datos de red monitorizada y usando la información con respecto a al
15 menos un punto de acceso adyacente detectado, incluyendo el perfil de estado un estado de dicho al menos un dispositivo informático de usuario conectado, una estimación acerca de requisitos del tráfico de datos de red, una tasa de ocupación de canal y nivel de ruido y una intensidad de señal del al menos un punto de acceso adyacente detectado; y **porque** el punto de acceso comprende adicionalmente:

- 20 - medios para informar un propio identificador a un servidor (10) remoto, y para crear una lista de puntos de acceso disponibles para realizar la agregación de enlace de retroceso considerando dichos puntos de acceso adyacentes detectados y un registro transferido recibido desde dicho servidor (10) remoto, incluyendo el registro transferido las direcciones IP públicas correspondientes a los identificadores de cada punto de acceso de dicho grupo;
- 25 - medios para establecer un canal de control con un punto de acceso disponible que forma parte de un mismo sub-grupo, y
- medios para actuar al menos como un coordinador de grupo para seleccionar un subconjunto de puntos de acceso, dentro del grupo, para realizar la agregación de enlace de retroceso usando la información del tráfico de datos de red y/o intensidad de señal de todos los puntos de acceso, en el que este subconjunto de puntos de acceso se denomina como un sub-grupo de puntos de acceso.
- 30

11. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dicho punto de acceso forma parte de una misma entidad física de un encaminador de banda ancha asociado.

35 12. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dicho punto de acceso forma parte de una entidad física diferente de un encaminador de banda ancha asociado.

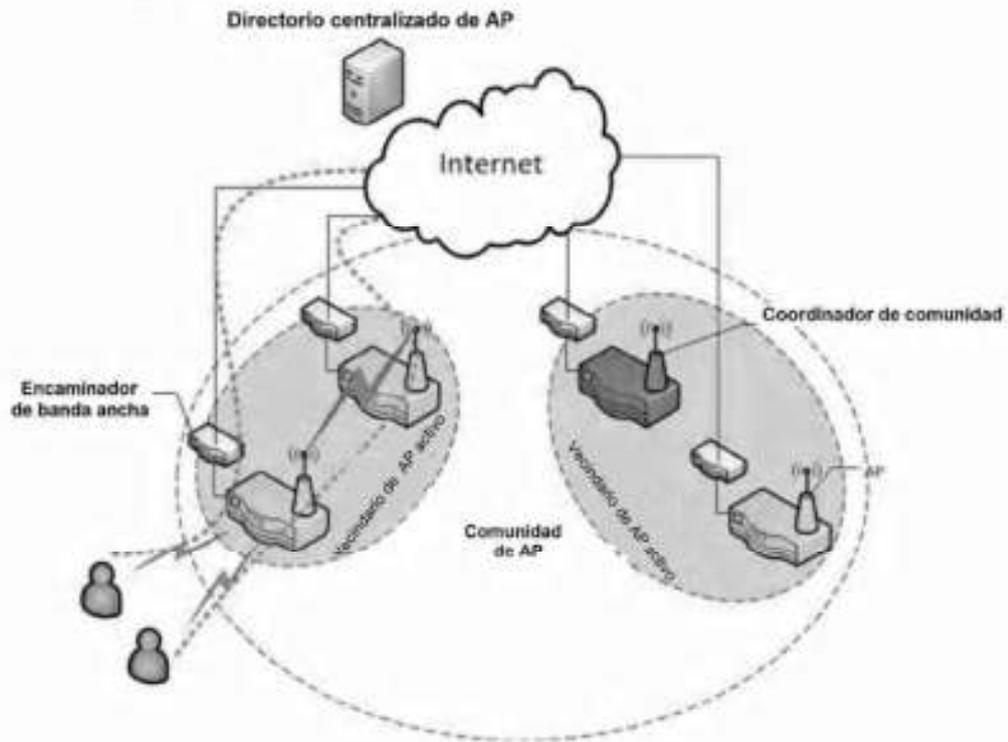


Fig. 1

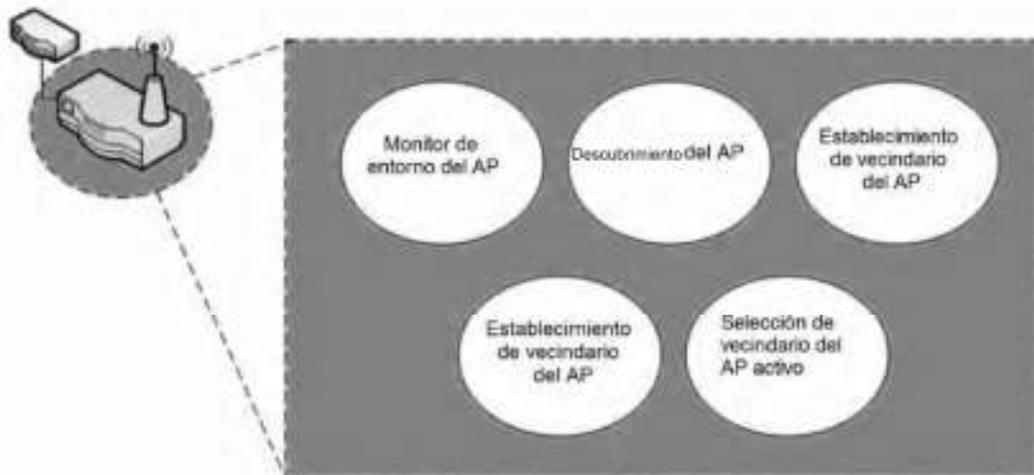


Fig. 2

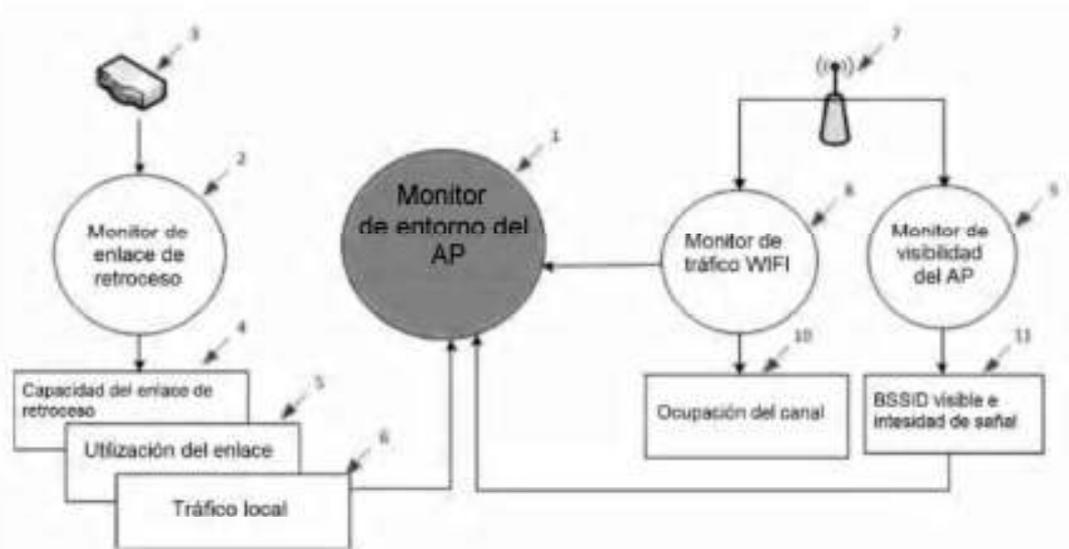


Fig. 3

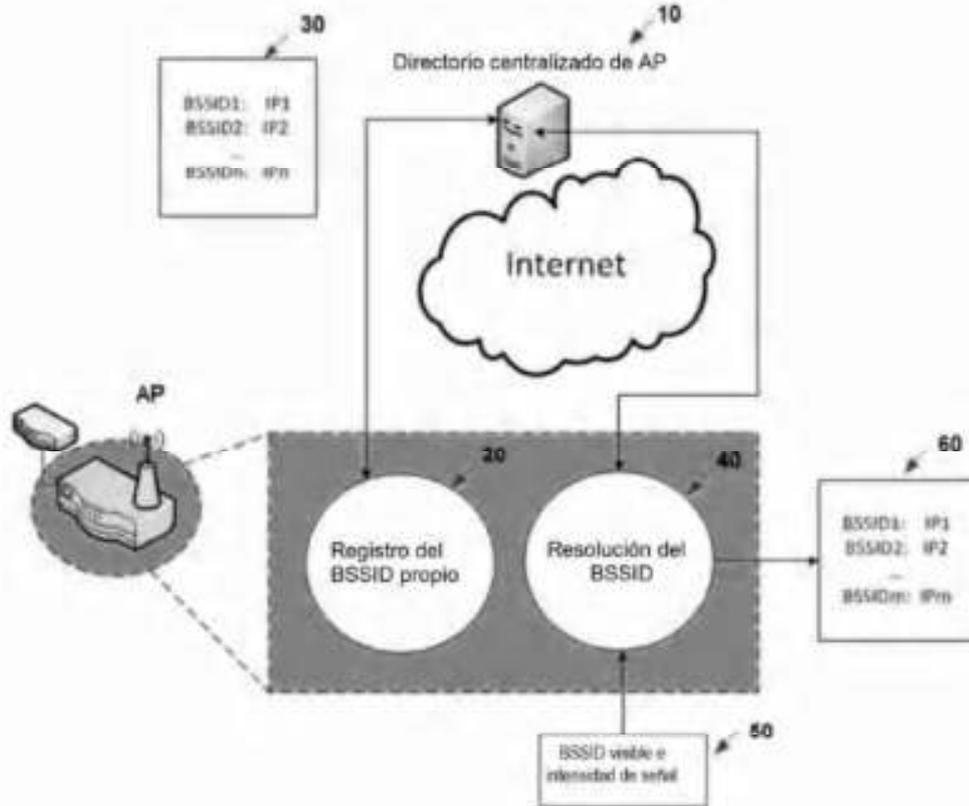


Fig. 4

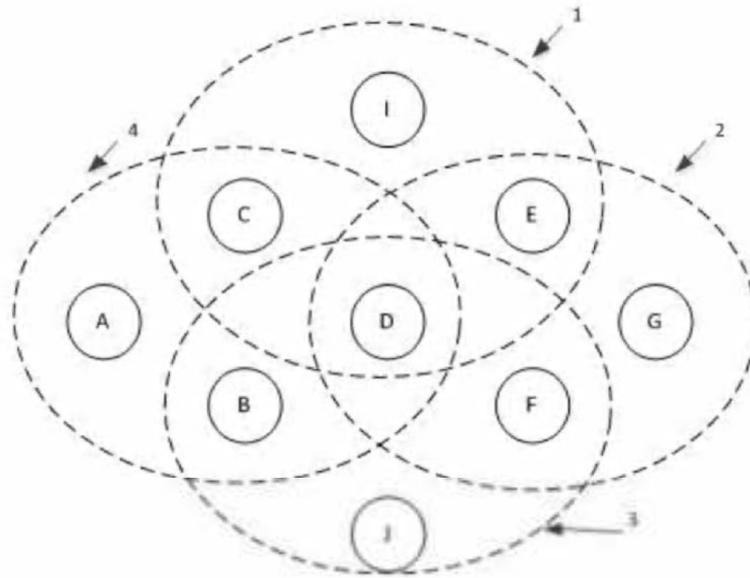


Fig. 5

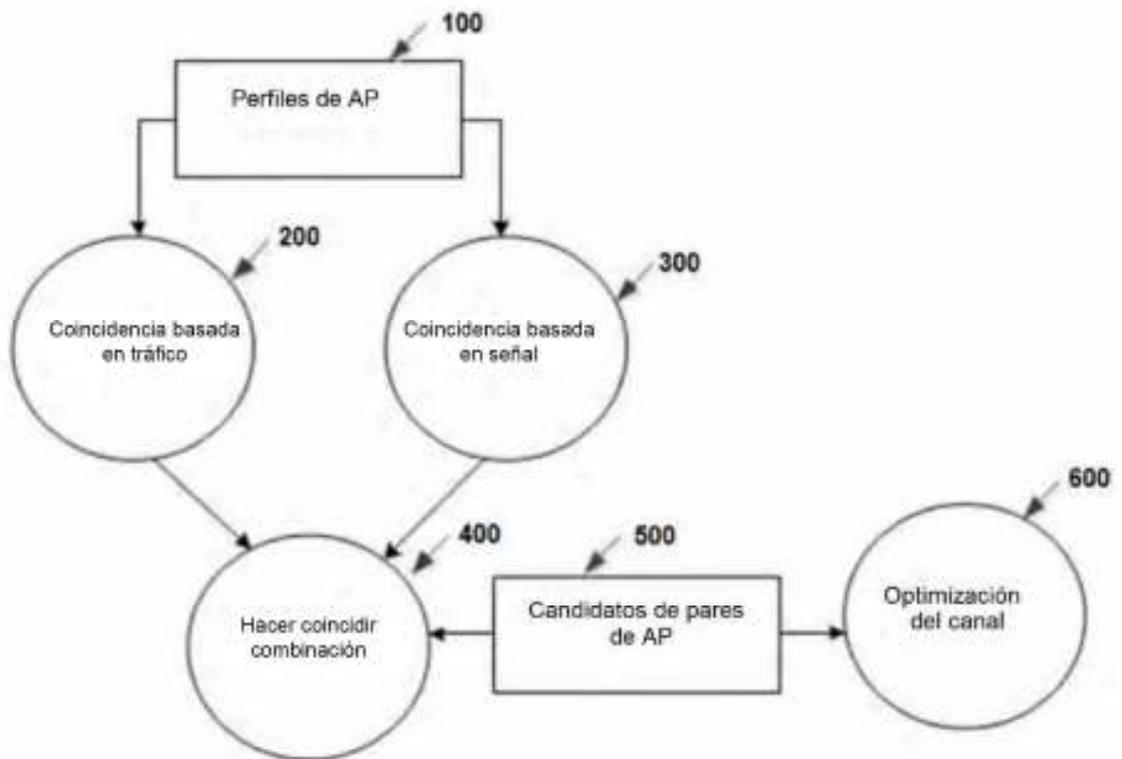


Fig.6