



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 349 577**

51 Int. Cl.:
H04W 16/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07848569 .5**

96 Fecha de presentación : **14.12.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2103042**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.09.2009**

54 Título: **Sistema de redes inalámbricas y método.**

30 Prioridad: **11.01.2007 US 879946 P**
12.01.2007 US 880244 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.01.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.01.2011

73 Titular/es: **NDS LIMITED**
Murgitroyd & Company Scotland House
165-169 Scotland Street
Glasgow G5 8PL, GB

72 Inventor/es: **Ashley, Alex**

74 Agente: **Martín Santos, Victoria Sofía**

ES 2 349 577 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).

SISTEMA DE REDES INALÁMBRICAS Y MÉTODO**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

5 La familia de especificaciones IEEE 802.11 proporciona un método para la transmisión inalámbrica de datos entre dispositivos. Las asignaciones de espectro en las que las redes inalámbricas IEEE 802.11 pueden utilizarse son un recurso finito que está cada vez más congestionado a medida que IEEE 802.11 se hace más popular.

10 El estándar IEEE 802.11 no es apropiado para la situación donde dos (o más) redes no relacionadas están dentro de un radio de alcance mutuo y usan el mismo canal de radiofrecuencia (RF). Dos o más redes que operan en el mismo canal de RF dentro de un radio de alcance mutuo aumentan la probabilidad de colisiones de paquetes.

Una técnica que se ha sugerido dentro del estándar IEEE 802.11 para mejorar la calidad del servicio (QoS) se basa en priorizar el tráfico, es decir, dar a una de las redes un acceso priorizado al medio inalámbrico.

15 IEEE 802.11 proporciona tres métodos de acceso al canal para proporcionar un tráfico priorizado QoS.

El primer método (denominado Acceso a Canal Distribuido Mejorado (EDCA)) modifica el tiempo que una estación o punto de acceso espera entre la detección de que el medio inalámbrico no está ocupado y el comienzo de la transmisión. El tiempo de espera se modifica de manera que se hace que el tráfico de mayor prioridad tenga más probabilidades de ser el primero en ser transmitido.

25 El segundo método de acceso al canal (denominado Función de Coordinación Puntual (PCF)) se basa en un punto de acceso que proporciona unas estaciones con unos períodos libres de contención (CFP) en un período que sigue inmediatamente a la transmisión de una trama baliza desde el punto de acceso. Se utiliza un mecanismo de sonda donde un punto de acceso garantiza una oportunidad de transmisión a una estación. Todas las demás estaciones permanecen en silencio durante un CFP.

30 El tercer método de acceso al canal (denominado Acceso Controlado al Canal de la Función de Coordinación Híbrida (HCCA)) se basa en que un punto de acceso proporciona a las estaciones unos períodos libres de contención. Se utiliza un mecanismo de sonda donde un punto de acceso garantiza una oportunidad de transmisión a una estación. Todas las demás estaciones permanecen en silencio durante un CFP.

35 La solicitud de la patente Estadounidense S/N 10/411.173 (publicada como US 2003/0202498) y como EP 1355450 describe un punto de acceso para una red de área local inalámbrica. El punto de acceso se dispone para servir a sus estaciones utilizando un protocolo de Función de Coordinación Puntual (PCF) y monitorizar la superposición con puntos de acceso cercanos. Para mitigar la superposición, el punto de acceso y los puntos de

acceso cercanos que se superponen se sincronizan de tal manera que el punto de acceso puede servir a sus estaciones en unas zonas de superposición durante un determinado tiempo de servicio, mientras que los puntos de acceso cercanos que se superponen están en silencio, y viceversa. Se utiliza un mecanismo de compromiso para asegurar que los puntos de acceso que se superponen obtienen su participación equitativa de ancho de banda disponible.

El siguiente documento puede ser relevante para entender la presente invención: IEEE Std. 802.11, edición de 2007 – Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications.

10 RESUMEN DE LA INVENCION

El sistema EDCA descrito anteriormente es afectado negativamente por las redes múltiples no relacionadas dentro del radio de alcance mutuo. Sufre el problema de que las estaciones con paquetes de la misma clase (p. ej., dos estaciones con un paquete de prioridad a nivel de “voz”) tendrán los mismos tiempos de espera. Esto hace que efectivamente estos paquetes priorizados se comporten como tráfico de mayor esfuerzo (tráfico sin una garantía de calidad de servicio (QoS), es decir enviado lo más rápidamente posible pero sin garantía de velocidad o latencia). Las redes múltiples no relacionadas dentro del radio de alcance mutuo aumentan las oportunidades de que paquetes múltiples de la misma clase estén listos para la transmisión al mismo tiempo.

Los sistemas PCF y HCCA descritos anteriormente también son afectados negativamente por redes múltiples no relacionadas dentro del radio de alcance mutuo. Estos sistemas no proporcionan un CFP si otra red está cerca porque el AP en la red cercana no habrá planificado un silencio y puede provocar colisiones de paquetes.

La solicitud de la patente Estadounidense S/N 12/411.173 mencionada anteriormente utiliza un algoritmo iterativo para negociar un acuerdo de una planificación de tiempo que es cumplida a continuación. Esto requiere que todos los puntos de acceso en la negociación utilicen el mismo algoritmo de planificación o bien la iteración no convergiría. Además, se utiliza la Función de Coordinación Puntual (PCF) para controlar el acceso al medio inalámbrico. Por consiguiente, los tiempos de servicio cuando los puntos de acceso que se superponen tienen que permanecer en silencio deben sincronizarse con los tiempos y períodos de mensajes de baliza enviados por el punto de acceso puesto que un período PCF solo puede ser iniciado a un número entero de intervalos de baliza.

De acuerdo con las formas de realización de la presente invención, en un sistema que incluye un primer punto de acceso que sirve a una primera red inalámbrica; y un punto de acceso cercano que sirve a una red inalámbrica cercana que tiene una cobertura que se superpone con la primera red inalámbrica, en el que el primer punto de acceso y el punto de acceso cercano transmiten mensajes de baliza en tiempos de baliza separados temporalmente

por períodos de baliza predeterminados, se proporciona un método para operar el sistema, incluyendo el método: el primer punto de acceso envía una primera oferta al punto de acceso cercano, ofreciendo la primera oferta un período de tiempo de silencio al punto de acceso cercano, período de tiempo de silencio durante el cual el primer punto de acceso silencia a la primera red inalámbrica, en el que el período de tiempo de silencio es independiente de los tiempos de baliza y de los períodos de baliza.

Preferentemente, el método incluye adicionalmente: el punto de acceso cercano envía una aceptación de la primera oferta al primer punto de acceso; el primer punto de acceso recibe la aceptación; y el primer punto de acceso silencia a la primera red inalámbrica.

Preferentemente, el primer punto de acceso que silencia a la primera red inalámbrica incluye que el primer punto de acceso silencia a la primera red inalámbrica durante la duración del período de tiempo de silencio.

De manera alternativa, el método incluye adicionalmente: el punto de acceso cercano envía una aceptación de la primera oferta al primer punto de acceso; el primer punto de acceso recibe la aceptación; y el primer punto de acceso no cumple con la primera oferta no silenciando a la primera red inalámbrica.

Preferentemente, el método incluye adicionalmente: los puntos de acceso cercanos detectan que el primer punto de acceso no está cumpliendo con la primera oferta.

Preferentemente, la detección incluye que el punto de acceso cercano detecta que datos están siendo transmitidos por y/o destinados para el primer punto de acceso.

Preferentemente, la detección incluye que el punto de acceso cercano detecta que el primer punto de acceso no está enviando instrucciones para hacer que la primera red inalámbrica se vuelva silenciosa.

Preferentemente, el método incluye adicionalmente: el punto de acceso cercano envía una oferta recíproca al primer punto de acceso, ofreciendo la oferta recíproca un período de tiempo de silencio recíproco, tiempo de silencio durante el cual el punto de acceso cercano silencia a la red inalámbrica cercana.

Preferentemente, el punto de acceso cercano envía la oferta recíproca al primer punto de acceso sólo si el primer punto de acceso cumple con la primera oferta silenciando a la primera red inalámbrica.

Preferentemente, el punto de acceso cercano envía la oferta recíproca al primer punto de acceso incluso si el primer punto de acceso no cumple con la primera oferta.

Preferentemente, el método incluye adicionalmente: el punto de acceso cercano ignora el fallo del primer punto de acceso en cumplir con la primera oferta antes de enviar la oferta recíproca al primer punto de acceso.

Preferentemente, el punto de acceso cercano ignora arbitrariamente el fallo del primer punto de acceso en cumplir con la primera oferta.

Preferentemente, el método incluye adicionalmente: el primer punto de acceso envía una aceptación de la oferta recíproca al punto de acceso cercano; el punto de acceso cercano recibe la aceptación; y el punto de acceso cercano silencia a la red inalámbrica cercana.

5 Preferentemente, el punto de acceso cercano que silencia a la red inalámbrica cercana incluye que el punto de acceso cercano silencia a la red inalámbrica cercana durante la duración del período de tiempo de silencio recíproco.

De manera alternativa, el método incluye adicionalmente: el primer punto de acceso envía una aceptación de la oferta recíproca al punto de acceso cercano; el punto de acceso cercano recibe la aceptación; y el punto de acceso cercano no cumple con la oferta recíproca no silenciando a la red inalámbrica cercana.

10 Preferentemente, el método incluye adicionalmente: el primer punto de acceso detecta que el punto de acceso cercano no está cumpliendo con la oferta recíproca.

Preferentemente, la detección incluye que el primer punto de acceso detecta que datos están siendo transmitidos por y/o destinados para el punto de acceso cercano.

15 Preferentemente, la detección incluye que el primer punto de acceso detecta que el punto de acceso cercano no está enviando instrucciones para hacer que la red inalámbrica cercana se vuelva silenciosa.

Preferentemente, el método incluye adicionalmente: el primer punto de acceso envía una oferta adicional al punto de acceso cercano, ofreciendo la oferta adicional un período de tiempo de silencio adicional, tiempo de silencio durante el cual el primer punto de acceso silencia a la primera red inalámbrica.

20 Preferentemente, el primer punto de acceso envía la oferta adicional al punto de acceso cercano sólo si el punto de acceso cercano cumple con la oferta recíproca silenciando a la red inalámbrica cercana.

25 Preferentemente, el primer punto de acceso envía la oferta adicional al punto de acceso cercano incluso si el punto de acceso cercano no cumple con la oferta recíproca.

Preferentemente, el método incluye adicionalmente: el primer punto de acceso ignora el fallo del punto de acceso cercano en cumplir con la oferta recíproca antes de enviar la oferta adicional al punto de acceso cercano.

30 Preferentemente, el primer punto de acceso ignora arbitrariamente el fallo del punto de acceso cercano en cumplir con la oferta recíproca.

Preferentemente, el método incluye adicionalmente: el primer punto de acceso envía una oferta adicional al punto de acceso cercano, ofreciendo la oferta adicional un período de tiempo de silencio adicional, tiempo de silencio durante el cual el primer punto de acceso silencia a la primera red inalámbrica.

35

Preferentemente, el método incluye adicionalmente: el punto de acceso cercano envía una aceptación de la oferta adicional al primer punto de acceso; el primer punto de acceso recibe la aceptación; y el primer punto de acceso silencia a la primera red inalámbrica.

5 Preferentemente, el primer punto de acceso que silencia a la primera red inalámbrica incluye que el primer punto de acceso silencia a la primera red inalámbrica durante la duración del período de tiempo de silencio adicional.

10 De manera alternativa, el método incluye adicionalmente: el punto de acceso cercano envía una aceptación de la oferta adicional al primer punto de acceso; el primer punto de acceso recibe la aceptación; y el primer punto de acceso no cumple con la oferta adicional no silenciando a la primera red inalámbrica.

Preferentemente, el método incluye adicionalmente: el punto de acceso cercano detecta que el primer punto de acceso no está cumpliendo con la oferta adicional.

15 Preferentemente, la detección incluye que el punto de acceso cercano detecta que datos están siendo transmitidos por y/o destinados para el primer punto de acceso.

Preferentemente, la detección incluye que el punto de acceso cercano detecta que el primer punto de acceso no está enviando instrucciones para hacer que la primera red inalámbrica se vuelva silenciosa.

20 Preferentemente, el método incluye adicionalmente: el punto de acceso cercano envía una oferta recíproca adicional al primer punto de acceso, ofreciendo la oferta recíproca adicional un período de tiempo de silencio recíproco adicional, tiempo de silencio durante el cual el punto de acceso cercano silencia a la red inalámbrica cercana.

Preferentemente, el punto de acceso cercano envía la oferta recíproca adicional al primer punto de acceso sólo si el primer punto de acceso cumple con la oferta adicional silenciando a la primera red inalámbrica.

25 Preferentemente, el punto de acceso cercano envía la oferta recíproca adicional al primer punto de acceso incluso si el primer punto de acceso no cumple con la oferta adicional.

30 Preferentemente, el método incluye adicionalmente: el punto de acceso cercano ignora el fallo del primer punto de acceso en cumplir con la oferta adicional antes de enviar la oferta recíproca adicional al primer punto de acceso.

Preferentemente, el punto de acceso cercano ignora arbitrariamente el fallo del primer punto de acceso en cumplir con la oferta adicional.

35 Preferentemente, el método incluye adicionalmente: el punto de acceso cercano envía una oferta recíproca adicional al primer punto de acceso, ofreciendo la oferta recíproca adicional un período de tiempo de silencio recíproco adicional, tiempo de silencio durante el cual el punto de acceso cercano silencia a la red inalámbrica cercana.

De acuerdo con unas formas de realización adicionales de la presente invención, se proporciona un sistema que incluye: una primera red inalámbrica; un primer punto de acceso que sirve a la primera red inalámbrica; una red inalámbrica cercana que tiene una cobertura que se superpone con la primera red inalámbrica; y un punto de acceso cercano que sirve a la red inalámbrica cercana, en el que el primer punto de acceso y el punto de acceso cercano pueden operarse para transmitir mensajes de baliza en tiempos de baliza que están separados temporalmente por unos períodos de baliza predeterminados, y el primer punto de acceso puede operarse para enviar una primera oferta al punto de acceso cercano, ofreciendo la primera oferta un período de tiempo de silencio al punto de acceso cercano, período de tiempo de silencio durante el cual el primer punto de acceso silencia a la primera red inalámbrica, en el que el período de tiempo de silencio es independiente de los tiempos de baliza y de los períodos de baliza.

De acuerdo con otras formas de realización más de la presente invención, se proporciona un punto de acceso que sirve a una primera red inalámbrica, teniendo la primera red inalámbrica una cobertura que se superpone con una red inalámbrica cercana, siendo servida la red inalámbrica cercana por un punto de acceso cercano, en el que el punto de acceso y el punto de acceso cercano pueden operarse para transmitir mensajes de baliza en tiempos de baliza que están separados temporalmente por unos períodos de baliza predeterminados, y el punto de acceso puede operarse para enviar una primera oferta al punto de acceso cercano, ofreciendo la primera oferta un período de tiempo de silencio al punto de acceso cercano, período de tiempo de silencio durante el cual el punto de acceso silencia a la primera red inalámbrica, en el que el período de tiempo de silencio es independiente de los tiempos de baliza y los períodos de baliza.

La presente invención, en las formas de realización de la misma, permite que los puntos de acceso en las redes de comunicaciones inalámbricas que no están controladas por una entidad de gestión central y que están dentro del radio de alcance mutuo colaboren en su uso de un canal de radiofrecuencia (RF) compartiendo el tiempo en el medio inalámbrico. Esto permite que una de las redes garantice un segmento de tiempo a otra red durante el cual la primera red permanecerá en silencio. A continuación, la red receptora puede utilizar este tiempo de silencio para su tráfico sin colisiones desde la otra red.

En determinadas formas de realización de la presente invención, el sistema es un sistema de colaboración mediante el cual una red que se beneficia del tiempo de silencio devuelve el regalo devolviéndolo con su propia oferta de silencio. Un AP puede anunciar que soporta la colaboración y puede optar por ofrecer tiempo de silencio a otro AP que también se sabe que soporta la colaboración. Si la oferta es aceptada, el AP puede elegir silenciar a su conjunto de servicios básicos (BSS) durante un período de tiempo que se especificaba en la oferta. Sin embargo, un AP también puede optar por "desertar", es decir, un AP que ofrece

silencio puede optar por no cumplir con su oferta o un AP no tiene que devolver el sacrificio hecho por el AP oferente.

En determinadas formas de realización de la presente invención, se utiliza un algoritmo de "toma y daca" donde la colaboración es recompensada mediante la reciprocidad y la deserción es castigada mediante la no colaboración. Por ejemplo, un AP malicioso que siempre acepta ofertas pero nunca las devuelve puede dejar de recibir ofertas.

La presente invención, en determinadas formas de realización de la misma, es compatible con equipos heredados; no reduce la solidez de las redes a los equipos maliciosos; y funciona a través de los límites de la red (incluidas las redes no controladas por una entidad de gestión central).

La presente invención, en determinadas formas de realización de la misma, permite y premia la colaboración pero no proporciona un nuevo vector de ataque para un rechazo de ataque de servicios.

La presente invención, en determinadas formas de realización de la misma, mejora la QoS permitiendo que los AP colaboradores eviten la asignación de períodos libres de contención superpuestos.

La presente invención, en determinadas formas de realización de la misma, optimiza el tiempo en un canal RF para eliminar/reducir la posibilidad de colisiones con el tráfico de otras redes. Por lo tanto, puede mejorarse la QoS.

La presente invención, en determinadas formas de realización de la misma, reduce las colisiones y retenciones que podrían hacer que la velocidad total cayese por debajo de un nivel requerido.

La presente invención, en determinadas formas de realización de la misma, es capaz de establecer períodos de silencio que son independientes de las frecuencias y los períodos de mensajes de baliza enviados por los puntos de acceso. De esta manera el silenciamiento de las redes no está ligado a ningún modo de acceso a un canal concreto y por lo tanto es independiente del modo de acceso al canal operado por las redes.

La presente invención, en determinadas formas de realización de la misma, no requiere que todos los puntos de acceso compartan el mismo algoritmo de planificación. Además, no existe obligación de una planificación fija que deba cumplirse. Esto es ventajoso ya que las demandas futuras en la red pueden no ser conocidas de antemano.

La presente invención, en determinadas formas de realización de la misma, no implica la negociación de una asignación permanente de tiempo. Por el contrario, se determinan períodos de silencio ronda a ronda. Por lo tanto, la frecuencia y la duración de los períodos de silencio pueden adaptarse ventajosamente a las condiciones de radio y carga cambiantes de la red. Además, la naturaleza simplista y dinámica de la determinación de los períodos de silencio es beneficiosa especialmente cuando la red está muy cargada y debe

minimizarse la sobrecarga. La frecuencia y la duración de los períodos de silencio también pueden adaptarse a las cargas cambiantes en las redes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

5 La presente invención será comprendida y entendida más plenamente a partir de la siguiente descripción detallada, al considerarse junto con los dibujos en los que:

La figura 1 es una ilustración simplificada de una red de comunicación inalámbrica;

10 La figura 2 es una ilustración simplificada de dos redes de comunicación inalámbricas;

La figura 3 es una ilustración de un diagrama de flujo simplificada de un método de colaboración entre puntos de acceso de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;

La figura 4 es una ilustración simplificada de un entorno residencial;

15 La figura 5 es una ilustración simplificada de tres redes de comunicación inalámbricas; y

La figura 6 es una ilustración simplificada de tres redes de comunicación inalámbricas.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

20 A continuación se describirán las formas de realización de la presente invención respecto a las redes inalámbricas compatibles con el estándar IEEE 802.11. Sin embargo, una persona experta en la materia se dará cuenta de que la invención es igualmente aplicable a otras redes de comunicación inalámbricas.

25 A continuación se dará alguna terminología relativa a las redes que son compatibles con el estándar IEEE 802.11 y utilizada en la descripción que sigue:

Una estación (STA) es un dispositivo que contiene un control de acceso al medio que es compatible con el estándar IEEE 802.11 (MAC) y una interfaz de capa física (PHY) al medio inalámbrico (WM), p. ej., una tarjeta de red WiFi instalada en un ordenador personal.

30 Un punto de acceso (AP) es una entidad que tiene la funcionalidad de estación, proporciona una función de coordinación y también proporciona acceso a los servicios de distribución, a través del medio inalámbrico (WM) para las estaciones asociadas.

Un conjunto de servicios básicos (BSS) es el bloque de construcción básico de una red IEEE 802.11 y comprende un conjunto de estaciones controladas por una única
35 función de coordinación.

A continuación se hace referencia a la figura 1 que muestra una red inalámbrica que es compatible con el estándar IEEE 802.11 que comprende un BSS1 101, que tiene dos

estaciones - STA1 103 y STA2 105 - y un punto de acceso AP1 107. En la figura 1, BSS1 101 está marcado por una línea circular que representa esquemáticamente el área de cobertura de BSS1 dentro de la cual las estaciones miembros de BSS1 101 pueden permanecer en comunicación.

5 A continuación se hace referencia a la figura 2, que muestra la red inalámbrica de la figura 1 (que incluye BSS1 101, STA1 103, STA2 105 y AP1 107) y que muestra adicionalmente una red inalámbrica que es compatible con el estándar IEEE 802.11 no relacionada adicional que comprende BSS2 201, cuya área de cobertura se muestra como superpuesta con el área de cobertura de BSS1 101. BSS2 comprende dos estaciones -
10 STA3 203 y STA4 205 - y un punto de acceso AP2 207.

Las áreas de cobertura de las dos redes inalámbricas mostradas en la figura 2 se superponen de manera que:

- 15 + Las emisiones de radio de AP1 107 en BSS1 101 son detectables por AP2 207 en BSS2 201;
- + Las emisiones de radio de AP2 207 en BSS2 201 son detectables por AP1 107 en BSS1 101;
- + Las emisiones de radio de STA1 103 y STA2 105 en BSS1 101 son detectables por AP2 207 en BSS2 201;
- 20 + Las emisiones de radio de AP2 207 en BSS2 201 son detectables por STA1 103 y STA2 105 en BSS1 101;
- + Las emisiones de radio de STA4 205 en BSS2 201 son detectables por AP1 107 en BSS1 101; y
- 25 + Las emisiones de radio de AP1 107 en BSS1 101 son detectables por STA4 205 en BSS2 201.

Hay que reseñar que las emisiones de radio de STA3 203 en BSS2 201 no serían detectables por AP1 107 en BSS1 101, y las emisiones de radio de AP1 107 en BSS1 101 no serían detectables por STA3 203 en BSS 201 puesto que STA3 203 no se encuentra dentro
30 del área de cobertura de BSS1 101.

De acuerdo con determinadas formas de realización de la presente invención, se da por hecho que las dos redes inalámbricas comparten el mismo canal de frecuencia de radio (RF) y por lo tanto pueden ocurrir colisiones de paquetes de datos.

De acuerdo con determinadas formas de realización de la presente invención, dos
35 (o más) APs que están dentro del radio de alcance mutuo (y que están utilizando el mismo canal RF) son capaces de colaborar entre sí con el fin de compartir el tiempo en el canal RF compartido.

En relación a la figura 2, la primera etapa de un proceso de colaboración de acuerdo con la presente forma de realización entre APs comprende que los AP anuncien que soportan la colaboración. Esto se hace añadiendo alguna información adicional a la trama de gestión del subtipo "baliza" (enviada por un AP para anunciar su presencia y descrita en la sección 7.2.3.1 de IEEE 802.11, edición de 2007 como se ha mencionado anteriormente) que los AP envían regularmente y/o añadiendo esta misma información a una trama de gestión del subtipo "respuesta de sonda".

Los AP definen la frecuencia para todo el BSS transmitiendo balizas de acuerdo con el atributo PeríodoDeBaliza dentro del AP. Esto define una serie de tiempos objetivo de transmisión de baliza (TBTT): exactamente con una diferencia de PeríodoDeBaliza unidades de tiempo. En cada TBTT, el AP planifica una baliza como la siguiente trama para la transmisión. El período de baliza se incluye en las tramas de respuesta de sonda y baliza y las STAs adoptan ese período de baliza cuando se unen al BSS.

De acuerdo con unas formas de realización de la presente invención, la información adicional que se agrega a las tramas de baliza y tramas de respuesta de sonda se denomina un elemento de información de Colaboración AP (IE). [En las especificaciones de IEEE 802.11, un Elemento de Información (IE) es una estructura del valor de longitud de clave que se utiliza para encapsular un ítem de información. Todos los IE tienen la misma estructura básica, descrita en la sección 7.3.2 de IEEE 802.11, edición de 2007 como se ha mencionado anteriormente].

El IE de Colaboración AP define la información acerca de las características de colaboración entre APs soportadas por el AP. Un ejemplo concreto del formato del elemento de colaboración AP se muestra a continuación:

	Elemento ID	Longitud	Capacidades de colaboración AP
Octetos:	1	1	1

El elemento ID (utilizado para definir el tipo de elemento de información) se establece a un nuevo valor añadido a los valores previamente especificados en la tabla 7-26 de la sección 7.3.2 de IEEE 802.11, edición de 2007 como se ha mencionado anteriormente o se establece a un valor de extensión propietario del proveedor. La longitud de campo (utilizado para especificar cuántos octetos se dan en el campo de contenidos del elemento) se establece a uno. Un ejemplo concreto del formato del campo de Capacidades de Colaboración AP (el campo de contenidos del elemento del IE de Colaboración AP), que tiene un octeto de longitud (es decir, ocho bits de longitud), se muestra a continuación:

Bit	Capacidad	Descripción
0	Colaboración en el tiempo	AP soporta acción de Oferta CFP
1-7	Reservado	

La capacidad de Colaboración en el Tiempo (bit 0) se establece a verdadero (es decir, el bit se establece a 1) si el AP soporta el uso compartido del tiempo en el medio inalámbrico y soporta la acción de Oferta del período libre de contención (PPC) (descrito más adelante). De lo contrario, este bit de capacidad se establece a falso (es decir, el bit se establece a 0).

Un AP puede optar por ofrecer tiempo de silencio (un periodo libre de contención) a otro AP que ha anunciado que soporta la colaboración. Se hace una oferta transmitiendo una trama de acción de la Oferta CFP a un AP receptor que soporta la colaboración. Las tramas de acción tienen una estructura común (descrita en la sección 7.2.3.12 de IEEE 802.11-2007) que contiene dos octetos para indicar la acción (los campos de categoría y acción) seguidos de una serie de IEs. A continuación se muestra un ejemplo concreto de la estructura de una trama de oferta CFP:

Orden	Información
1	Categoría
2	Acción
3	Silencio

El valor del campo Categoría se establece a 1, lo que indica que la trama de oferta CFP es una trama de acción QoS, como se describe en la tabla 7-24 de la sección 7.3.1.11 de IEEE 802.11-2007 como se ha mencionado anteriormente.

El valor del campo Acción se establece a 4, lo cual indica que la acción es una Oferta CFP. El valor de un campo de acción de 4 es un nuevo valor de campo de acción añadido a los valores de campo de acción anteriores como se describe en la tabla 7-45 de la sección 7.4.2 de IEEE 802.11-2007 como se ha mencionado anteriormente.

El campo Silencio comprende un IE Silencioso, que se utiliza para definir un intervalo durante el cual no deberá producirse ninguna transmisión en el canal RF actual. Por lo tanto el campo Silencio contiene el período de tiempo que se está ofreciendo durante el cual el AP estará en silencio. El periodo de silencio no está relacionado con la frecuencia de baliza. En otras palabras, es independiente de cualquier tiempo de baliza (TBTTs) y período

de baliza. El formato del IE Silencioso se describe en la sección 7.3.2.23 de IEEE 802.11-2007 como se ha mencionado anteriormente.

5 Un AP que soporta la colaboración responde a una trama de Oferta CFP con una trama de respuesta de Oferta CFP. Esta respuesta contiene una copia de la oferta y la decisión adoptada por el receptor AP para aceptar o rechazar esta oferta. A continuación se muestra un ejemplo concreto de la estructura de una trama de respuesta de Oferta CFP:

Orden	Información
1	Categoría
2	Acción
3	Silencio
4	Código de Estado

10 El valor del campo Categoría se establece a 1, lo que indica que la trama de Oferta CFP es una trama de acción QoS, como se describe en la tabla 7-24 de la sección 7.3.1.11 de IEEE 802.11-2007, como se ha mencionado anteriormente.

15 El valor del campo Acción se establece a 5, lo que indica que la acción es una Respuesta de Oferta CFP. Un valor del campo de acción de 5 es un nuevo valor del campo de acción añadido a los valores del campo de acción anteriores como se describe en la tabla 7-45 de la sección 7.4.2 de IEEE 802.11-2007, como se ha mencionado anteriormente.

El campo Silencio contiene una copia del IE Silencioso recibido en la trama de Oferta CFP.

20 El campo Código de Estado contiene la respuesta para el período de tiempo que fue ofrecido y se establece a uno de los valores definidos en la tabla 7-22 de la sección 7.3.1.9 de IEEE 802.11, edición de 2007 como se ha mencionado anteriormente. En la presente forma de realización, y como ejemplo no limitativo, el código de estado contiene uno de los siguientes valores: 0; 37; 38; ó 1, que corresponden a las siguientes respuestas: ÉXITO (es decir, oferta aceptada); SOLICITUD DENEGADA (es decir, oferta declinada); PARÁMETROS INVÁLIDOS; o FALLO NO ESPECIFICADO.

25 Si la oferta es aceptada, el AP que hizo la oferta intenta silenciar al BSS para el intervalo de silencio especificado en la oferta. En la presente forma de realización, un IE Silencioso se incluye en una trama baliza que se transmite mediante el AP que está silenciando a su BSS. Hay que reseñar que a pesar de que el IE Silencioso es llevado en la trama baliza, el período de silencio no está relacionado con la frecuencia de baliza. Además,
30 pueden llevarse múltiples IEs Silenciosos en una única trama baliza.

En unas formas de realización alternativas, si hay estaciones asociadas al punto de acceso que no soportan el IE Silencioso, el AP emplea un método alternativo para silenciar al BSS transmitiendo una trama de tipo "CF-Poll (sin datos)". El bit "CF-Poll" se utiliza en una trama enviada por un AP a una estación para sondear esa estación a fin de ver si quiere 5 transmitir cualquier trama. Una trama "CF-Poll" (sin datos) es una trama con el conjunto de bits "CF-Poll", pero sin carga útil de datos. La trama "CF-Poll (sin datos)" se describe adicionalmente en la sección 7.1 de IEEE 802.11-2007, como se ha mencionado anteriormente. Anterior al inicio del intervalo de silencio (el inicio del intervalo de silencio menos el tiempo requerido para transmitir la trama "CF-Poll"), el punto de acceso planifica 10 una trama de tipo "CF-Poll (sin datos)" con el campo de la Dirección del Receptor establecido en la dirección MAC del propio AP y el campo duración/ID establecido en la duración del intervalo de silencio. Preferentemente, la trama "CF-Poll (sin datos)" se transmite en uno de los esquemas de codificación y modulación de la capa física soportado por todas las estaciones asociadas, como se describe en 802.11-2007 en las secciones 12 a 19. La trama de 15 "CF-Poll (sin datos)" establece un "temporizador" en las estaciones denominadas NAV, que activa el sistema de detección de portadora virtual de la estación, como se describe en la sección 9.2.1 en 802.11-2007. Una estación con una detección de portadora activa no puede transmitir las tramas y se consigue el deseo de silenciar al SRS.

Se entenderá que otros métodos de silenciar a un BSS se pondrán de manifiesto 20 para una persona experta en la materia.

Con respecto a la figura 3, a continuación se describirá un método por el cual AP1 107 decide si desea hacer una oferta de colaboración a otro AP y por el cual se hace cualquier oferta de colaboración.

Comenzando por la etapa 301, se da por hecho que AP1 107 ha sido activado en 25 un canal RF concreto durante un período de tiempo suficiente para haber recibido balizas de cualquier otro AP dentro del radio de alcance que opera en el mismo canal RF. Por ejemplo las balizas se transmiten por lo general cada 100ms, por lo tanto es probable que AP1 107 haya recibido balizas de APs cercanos en un segundo. En la presente forma de realización, AP1 107 recibe una baliza de AP2 207.

30 Cuando se recibe cada nueva baliza, AP1 comprueba el contenido de la baliza para ver si el AP del que se recibió la baliza soporta la colaboración (etapa 303). En la presente forma de realización, AP1 107 comprueba el contenido de la baliza recibida de AP2 207 (más concretamente, AP1 107 comprueba el bit de capacidad de colaboración en el tiempo del IE de colaboración AP que fue incluido en la baliza) y ve que AP2 207 soporta la 35 colaboración.

Si AP1 107 detecta un AP que soporta la colaboración (como en la presente forma de realización), a continuación AP1 107 decide si hacer o no una oferta de un periodo de

tiempo de silencio a ese AP (etapa 305). Esta decisión se basa en factores como la carga actual que se experimenta en el canal RF y la historia anterior de recibir ofertas de colaboración de otro AP. Por ejemplo, si la red está muy cargada y existe poco o ningún tiempo libre, AP1 107 puede decidir no hacer una oferta de un periodo de tiempo de silencio.

5 Si, por otro lado, ninguno de los APs desde los que se recibieron balizas soporta la colaboración, AP1 107 sirve a las estaciones STA1 103 y STA2 105 de acuerdo con los métodos descritos en el estándar IEEE 802.11 (etapa 307).

10 Se recordará que en la presente forma de realización, AP2 207 soporta la colaboración y por lo tanto AP1 107 decide si hacer o no una oferta de un periodo de tiempo de silencio a AP2 207.

Si la decisión es no hacer una oferta, AP1 107 sirve a las estaciones STA1 103 y STA2 105 de acuerdo con los métodos descritos en el estándar IEEE 802.11 (etapa 307).

15 Si, por otro lado, la decisión es hacer una oferta, AP1 107 envía una trama de Oferta CFP (con contenido como se ha descrito anteriormente) a otro AP (etapa 309) – a AP2 207 en la presente forma de realización.

A continuación AP1 107 espera que el receptor AP (AP2 207 en la presente forma de realización) responda a la oferta (etapa 311).

20 Al recibir la trama de Oferta CFP desde AP1 107, AP2 207 decide si aceptar o rechazar la oferta y responde a la oferta enviando una trama de Respuesta de Oferta CFP de vuelta a AP1 107 (no mostrada).

AP1 107 inspecciona el contenido de la trama de Respuesta de Oferta CFP para ver si la oferta ha sido aceptada o rechazada (etapa 313).

Si la oferta ha sido rechazada, AP1 107 sirve a las estaciones STA1 103 y STA2 105 de acuerdo con los métodos descritos en el estándar IEEE 802.11 (etapa 307).

25 Si la oferta ha sido aceptada, a continuación AP1 107 decide si cumplir o no con la oferta de silencio que ha hecho (etapa 315). Normalmente, AP1 107 cumpliría con su oferta. Sin embargo hay situaciones donde esto puede no ser deseable, como un nivel inesperadamente alto de radiointerferencia que ha causado un atasco del tráfico en la red.

30 Si AP1 107 decide no cumplir con la oferta, AP1 107 sirve a las estaciones STA1 103 y STA2 105 de acuerdo con los métodos descritos en el estándar IEEE 802.11 (etapa 307).

35 Si, por otro lado, AP1 107 decide cumplir con la oferta, AP1 107 silencia a BSS1 101 durante el período de tiempo especificado en la oferta (etapa 317). Ejemplos de métodos para lograr esto han sido descritos anteriormente. Hay que reseñar que algunos métodos para silenciar a BSS1 podrían no ser perfectos y que todavía podría darse tráfico en una red que ha sido silenciada. Un ejemplo de tal suceso es una trama sonda enviada por una estación cuando se enciende.

Se advertirá a partir de la descripción anterior que un AP puede optar por "desertar". Por ejemplo, AP2 207 no tiene que devolver el sacrificio de AP1 107; o AP1 107 puede optar por no cumplir con su oferta de silencio. En otro ejemplo de deserción, AP1 107 puede detener la planificación de los intervalos de colaboración o cambiar el valor de uno o más de: el campo Periodo de Silencio, el campo Duración del Silencio, y el campo Offset de Silencio en los IEs de Silencio, etc.

El no cumplimiento con una oferta de silencio puede detectarse mediante numerosas técnicas. Por ejemplo, el AP que aceptó la oferta de silencio monitoriza las tramas de baliza desde el AP oferente para comprobar que ha incluido uno o más IE Silenciosos en su baliza que harán que su BSS se vuelva silencioso durante el período de silencio ofrecido. Otro ejemplo es que el AP que aceptó la oferta de silencio monitorice el medio inalámbrico durante el período de silencio. Si el AP aceptador detecta paquetes que van hacia o desde el AP oferente (p. ej., mediante la inspección de las direcciones de origen y de destino en la cabecera de trama), a continuación el AP aceptador sabe que el AP oferente debe haber desertado de la oferta. Otros métodos para detectar la "deserción" incluyen medir el retardo de acceso o la carga del canal, ya que estas deberían disminuir si el otro BSS está en silencio. Otros métodos se pondrán de manifiesto para una persona experta en la materia.

Si AP1 107 y AP2 207 decidieron colaborar (es decir, AP1 107 hace una oferta para estar en silencio, la oferta es aceptada por AP2 207, AP2 207 responde a AP1 107 con su propia oferta para estar en silencio y AP1 107 acepta la oferta) a continuación ambos APs (AP1 107 y AP2 207) ganan algún tiempo en la red mientras el otro AP está en silencio.

Sin embargo, si AP 107 deserta (p. ej., no cumple con la oferta que hace a AP2 207), entonces AP1 107 ganará tiempo adicional en la red a expensas de AP2 207. Si AP2 207 acepta la oferta de AP1 (que cumple con su oferta) y a continuación decide desertar (p. ej., no respondiendo a AP1 107 con su propia oferta de silencio) entonces AP2 207 ganará tiempo adicional en la red a expensas de AP1 107.

En la presente forma de realización, no se especifican reglas fijas para cuándo un AP debería hacer una Oferta CFP o cuándo debería aceptar o rechazar una oferta. Preferentemente, se utiliza un algoritmo de colaboración que recompense a un AP por proporcionar Ofertas CFP mediante reciprocidad, p. ej. un algoritmo de "toma y daca", donde un AP hace una oferta inicial de silencio y entonces hace ofertas adicionales sólo alguna vez si recibe una Oferta de otro AP.

Un algoritmo de colaboración de "toma y daca" se basa en rondas sucesivas de toma de decisiones (es decir, rondas sucesivas de colaboración) por los APs que están participando. En cada ronda, por cada AP implicado en la colaboración es tomada una decisión binaria para colaborar o desertar. Una ronda de colaboración comprende que AP1 107 haga una oferta a AP2 207; que AP1 107 colabore o deserte (cumpliendo o no

5 cumpliendo con tal oferta); que AP2 colabore o deserte (haciendo una oferta a AP1 o no haciendo tal oferta o no cumpliendo con tal oferta). El resultado de cada ronda depende de las decisiones tomadas por cada AP. Preferentemente, un AP se configura para adoptar el comportamiento adoptado por el AP con el que está colaborando en la ronda de colaboración anterior. En tales casos, la tabla que se incluye a continuación muestra la estrategia que adoptan los APs en dos rondas de colaboración sucesivas - ronda n y ronda n+1:

Ronda n		Ronda n+1	
AP1	AP2	AP1	AP2
Colabora	Colabora	Colabora	Colabora
Colabora	Deserta	Deserta	Colabora
Deserta	Colabora	Colabora	Deserta
Deserta	Deserta	Deserta	Deserta

10 De esta manera si AP2 107 deserta en la ronda n (p. ej., no respondiendo con una oferta recíproca a una oferta de AP1 107), AP1 107 desertará en la ronda n+1 (no haciendo otra oferta o haciendo una oferta y luego no cumpliendo con la oferta). Si AP1 107 colabora en la ronda n (haciendo una oferta a AP2 207 y cumpliendo con la oferta), AP2 207 colaborará en la ronda n+1 (respondiendo a la oferta de AP1 107 y a la colaboración por AP1 107 con una oferta recíproca con la que posteriormente AP2 cumple) y así
15 sucesivamente.

Los resultados para cualquier ronda de colaboración se resumen a continuación:

AP1	AP2	Resultado
Colabora	Colabora	Ambas APs obtienen algún tiempo en la red mientras la otra está en silencio
Colabora	Deserta	AP2 gana tiempo de red adicional a expensas de AP1
Deserta	Colabora	AP1 gana tiempo de red adicional a expensas de AP2
Deserta	Deserta	Ambas APs muestran el comportamiento del estándar 802.11

20 De esta manera un AP que pierde en una ronda puede optar por "desertar" en la siguiente ronda. Entonces este AP recuperará su tiempo perdido (si el otro AP colabora) o adoptará el comportamiento de IEEE 802.11.

Si ambos AP (AP1 107 y AP2 207) desertan en cualquier ronda dada, entonces AP1 107 y AP2 207 pueden atascarse en un caso de deserción sin fin. Por lo tanto en la

presente forma de realización, ambos APs se configuran preferentemente para colaborar siempre en la primera ronda de colaboración.

De manera alternativa, puede utilizarse un algoritmo de "toma y daca" modificado, p. ej., "toma por cada dos dacas" donde se requieren dos "deserciones" antes de tomar represalias y "toma y daca con perdón" donde existe una oportunidad arbitraria/aleatoria (p. ej. 5%) de que se ignore una "deserción". En todavía otras formas de realización de la presente invención, los APs pueden configurarse para no comprobar la versión de deserción donde un AP elige no cumplir con una oferta de silencio. Otras variantes del algoritmo de "toma y daca" y los esquemas/reglas alternativas para cuándo un AP debería hacer una Oferta CFP, cuándo debería aceptar/rechazar una oferta, y cuándo debería colaborar/desertar se pondrán de manifiesto para una persona experta en la materia.

Un ejemplo donde la colaboración entre puntos de acceso es útil es en un entorno residencial como el mostrado en la figura 4. Cada casa adyacente 401 a 419 en una calle 421 tiene un AP y estaciones múltiples (no mostradas). Las emisiones de radio desde un AP en la casa 415 son detectables en las casas, 403, 405, 407, 411, 413, 417 y 419. En determinadas situaciones hay un número insuficiente de canales RF para que cada hogar 401 a 419 tenga su propio canal RF dedicado. En tal situación, dos o más hogares se ven obligados a utilizar el mismo canal RF.

Utilizando la colaboración AP, dos hogares pueden hacer un uso más eficiente del espectro reduciendo el número de colisiones (y los períodos de retención resultantes) en el canal RF compartido. Este aumento de la eficiencia es importante cuando hay sólo un pequeño número de canales (p. ej., IEEE 802.11 en la banda ISM de 2.4GHz tiene tan solo 3 canales que no se superponen) y cuando se necesita hacer pasar grandes cantidades de tráfico por la red (p. ej., emitir datos de vídeo de alta definición).

En la forma de realización anteriormente descrita, AP1 107 fue descrito como silenciando a BSS1 101 en respuesta a AP2 207 aceptando la oferta y AP1 decidiendo cumplir con la oferta. En formas de realización alternativas, AP1 107 puede ser capaz de determinar la ubicación de las STAs y otros APs y por lo tanto podría optar por silenciar sólo a determinadas estaciones en lugar de todo el BSS. Esto resulta útil en situaciones donde algunas de las estaciones en el BSS pueden no estar en el radio de alcance del BSS cercano aunque el AP del BSS esté en el radio de alcance.

La forma de realización descrita arriba puede ampliarse también más allá de dos puntos de acceso que colaboran a un caso más general de puntos de acceso múltiples en colaboración. En relación a la figura 5, en otra forma de realización, se muestran tres redes con áreas de cobertura superpuestas de manera que BSS1 101 y BSS2 201 tengan áreas de cobertura superpuestas, BSS2 201 y BSS3 501 tengan áreas de cobertura superpuestas, pero BSS1 101 y BSS3 501 no tengan áreas de cobertura superpuestas. En dicha forma de

realización, AP2 207 puede enviar una Oferta CFP a AP1 107 y a AP3 507 que contenga una oferta del mismo período de tiempo. Los mecanismos de aceptación y rechazo descritos anteriormente serán entonces como se ha descrito anteriormente. Si AP1 107 y AP3 507 aceptan la oferta y AP2 207 decide cumplir con la oferta que hizo a AP1 107 y a AP3 507, AP2 207 silenciará a BSS 201 y a continuación AP1 107 y AP3 507 pueden utilizar el canal RF simultáneamente sin provocar colisiones entre sí porque no tienen las áreas de cobertura superpuestas.

En relación a continuación a la figura 6, en otra forma de realización se muestran tres redes superponiéndose de manera que las tres redes tienen áreas de cobertura superpuestas entre sí. Siguiendo el mismo enfoque según se ha descrito anteriormente, AP2 207 envía ofertas idénticas a AP1 107 y a AP3 507. En esta forma de realización, si la oferta es aceptada y cumplida, existe la posibilidad de que AP1 107 y AP3 507 consideren esto una "deserción" de AP2 207 (por no cumplir con su oferta) debido a las colisiones entre BSS1 101 y BSS3 501. En tal situación, es probable que el sistema de colaboración caiga en el caso de "deserción" en cada ronda de colaboración, haciendo que vuelva a caer en el comportamiento del estándar IEEE 802.11.

Se entiende que diversas características de la invención descritas, para mayor claridad, en los contextos de formas de realización independientes también pueden proporcionarse en combinación en una sola forma de realización. Por el contrario, diversas características de la invención descritas, para abreviar, también pueden proporcionarse en el contexto de una sola forma de realización por separado o en cualquier subcombinación adecuada.

Las personas expertas en la materia entenderán que la presente invención no se ve limitada por lo que se ha mostrado y descrito concretamente anteriormente en la presente memoria. Más bien se define el alcance de la invención sólo por las reivindicaciones que siguen:

REIVINDICACIONES

1. Un método para operar un sistema que comprende un primer punto de acceso (107) que sirve a una primera red inalámbrica (101); y un punto de acceso cercano (207) que sirve a una red inalámbrica cercana (201) que tiene una cobertura superpuesta con dicha primera red inalámbrica (101), en el que dicho primer punto de acceso (107) y dicho punto de acceso cercano (207) transmiten mensajes de baliza en tiempos de baliza que están separados temporalmente por períodos de baliza predeterminados, comprendiendo dicho método:

10 dicho primer punto de acceso (107) envía una primera oferta a dicho punto de acceso cercano (207), ofreciendo dicha primera oferta un período de tiempo de silencio a dicho punto de acceso cercano (207), período de tiempo de silencio durante el cual dicho primer punto de acceso (107) silencia a dicha primera red inalámbrica (101),
15 en el que dicho período de tiempo de silencio es independiente de dicho tiempo de baliza y dichos períodos de baliza.

2. El método de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

20 dicho punto de acceso cercano (207) envía una aceptación de dicha primera oferta a dicho primer punto de acceso (107);

 dicho primer punto de acceso (107) recibe dicha aceptación; y

25 dicho primer punto de acceso (107) bien:

 silencia a dicha primera red inalámbrica (101); o

 no cumple con dicha primera oferta no silenciando a dicha primera red
30 inalámbrica (101); y

 que comprende adicionalmente: dicho punto de acceso cercano (207) detecta que dicho primer punto de acceso (107) no está cumpliendo con dicha primera oferta ya sea: detectando que datos están siendo transmitidos por y/o destinados para dicho primer punto de acceso (107); o detectando que dicho primer punto de acceso (107) no está enviando instrucciones para hacer que dicha primera red inalámbrica (101) se vuelva silenciosa.

3. El método de la reivindicación 2, que comprende adicionalmente:

5 dicho punto de acceso cercano (207) envía una oferta recíproca a dicho primer punto de acceso (107), ofreciendo dicha oferta recíproca un período de tiempo de silencio recíproco, tiempo de silencio durante el cual dicho punto de acceso cercano (207) silencia a dicha red inalámbrica cercana (201).

10 4. El método de la reivindicación 3, en el que dicho punto de acceso cercano (207) envía dicha oferta recíproca a dicho primer punto de acceso (107) sólo si dicho primer punto de acceso (107) cumple con dicha primera oferta silenciando a dicha primera red inalámbrica (101); O

que comprende adicionalmente:

15 dicho punto de acceso cercano (207) ignora el fallo de dicho primer punto de acceso (107) en cumplir con dicha primera oferta antes de enviar dicha oferta recíproca a dicho primer punto de acceso (107).

5. El método de la reivindicación 3 ó 4, que comprende adicionalmente:

20 dicho primer punto de acceso (107) envía una aceptación de dicha oferta recíproca a dicho punto de acceso cercano (207);

25 dicho punto de acceso cercano (207) recibe dicha aceptación; y

dicho punto de acceso cercano (207) bien:

silencia a dicha red inalámbrica cercana (201); o

30 no cumple con dicha oferta recíproca no silenciando a dicha red inalámbrica cercana (201).

6. El método de la reivindicación 5, que comprende adicionalmente:

35 dicho primer punto de acceso (107) detecta que dicho punto de acceso cercano (207) no está cumpliendo con dicha oferta recíproca.

7. El método de la reivindicación 6, en el que dicha detección comprende que dicho primer punto de acceso (107) bien: detecte que están siendo transmitidos datos por y/o destinados para dicho punto de acceso cercano (207); o detecte que dicho punto de acceso cercano (207) no está enviando instrucciones para hacer que dicha red inalámbrica cercana (201) se vuelva silenciosa.

8. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende adicionalmente:

10 dicho primer punto de acceso (107) envía una oferta adicional a dicho punto de acceso cercano (207), ofreciendo dicha oferta adicional un período de tiempo de silencio adicional, tiempo de silencio durante el cual dicho primer punto de acceso (107) silencia a dicha primera red inalámbrica (101).

15 9. El método de la reivindicación 8, en el que dicho primer punto de acceso (107) envía dicha oferta adicional a dicho punto de acceso cercano (207) sólo si dicho punto de acceso cercano (207) cumple con dicha oferta recíproca silenciando a dicha red inalámbrica cercana (201); o

20 ignorando dicho primer punto de acceso (107) el fallo de dicho punto de acceso cercano (207) en cumplir con dicha oferta recíproca antes de enviar dicha oferta adicional a dicho punto de acceso cercano (207).

10. El método de la reivindicación 8 ó 9, que comprende adicionalmente:

25 dicho punto de acceso cercano (207) envía una aceptación de dicha oferta adicional a dicho primer punto de acceso (107);

dicho primer punto de acceso (107) recibe dicha aceptación; y

30 dicho primer punto de acceso (107) bien:

silencia a dicha primera red inalámbrica (101); o

35 no cumple con dicha oferta adicional no silenciando a dicha primera red inalámbrica (101).

11. El método de la reivindicación 10, que comprende adicionalmente: dicho punto de acceso cercano (207) detecta que dicho primer punto de acceso (107) no está cumpliendo con dicha oferta adicional, ya sea: detectando que datos están siendo transmitidos por y/o destinados para dicho primer punto de acceso (107); o detectando que dicho primer punto de acceso (107) no está enviando instrucciones para hacer que dicha primera red inalámbrica (101) se vuelva silenciosa.

12. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que comprende adicionalmente:

dicho punto de acceso cercano (207) envía una oferta recíproca adicional a dicho primer punto de acceso (107), ofreciendo dicha oferta recíproca adicional un período de tiempo de silencio recíproco adicional, tiempo de silencio durante el cual dicho punto de acceso cercano (207) silencia a dicha red inalámbrica cercana (201).

13. El método de la reivindicación 12, en el que dicho punto de acceso cercano (207) envía dicha oferta recíproca adicional a dicho primer punto de acceso (107) sólo si dicho primer punto de acceso (107) cumple con dicha oferta adicional silenciando a dicha primera red inalámbrica (101); o

ignorando dicho punto de acceso cercano (207) el fallo de dicho primer punto de acceso (107) en cumplir con dicha oferta adicional antes de enviar dicha oferta recíproca adicional a dicho primer punto de acceso (107).

14. Un sistema que comprende:

una primera red inalámbrica (101);

un primer punto de acceso (107) que sirve a dicha primera red inalámbrica (101);

una red inalámbrica cercana (201) que tiene una cobertura que se superpone con dicha primera red inalámbrica (101); y

un punto de acceso cercano (207) que sirve a dicha red inalámbrica cercana (201),

en el que dicho primer punto de acceso (107) y dicho punto de acceso cercano (207) pueden operarse para transmitir mensajes de baliza en tiempos de baliza que están separados temporalmente por períodos de baliza predeterminados, y

dicho primer punto de acceso (107) puede operarse para enviar una primera oferta a dicho punto de acceso cercano (207), ofreciendo dicha primera oferta un período de tiempo de silencio a dicho punto de acceso cercano (207), período de tiempo de silencio durante el cual dicho primer punto de acceso (107) silencia a dicha primera

red inalámbrica (101), en el que dicho período de tiempo de silencio es independiente de dichos tiempos de baliza y dichos períodos de baliza.

5 15. Un punto de acceso (107) que sirve a una primera red inalámbrica (101),
teniendo dicha primera red inalámbrica (101) una cobertura que se superpone con una red
inalámbrica cercana (201), siendo servida dicha red inalámbrica cercana (201) por un punto
de acceso cercano (207), en el que dicho punto de acceso y dicho punto de acceso cercano
(207) pueden operarse para transmitir mensajes de baliza en tiempos de baliza que están
separados temporalmente por períodos de baliza predeterminados, y dicho punto de acceso
10 puede operarse para enviar una primera oferta a dicho punto de acceso cercano (207),
ofreciendo dicha primera oferta un período de tiempo de silencio a dicho punto de acceso
cercano (207), período de tiempo de silencio durante el cual dicho punto de acceso silencia a
dicha primera red inalámbrica (101), en el que dicho período de tiempo de silencio es
independiente de dichos tiempos de baliza y dichos períodos de baliza.

15

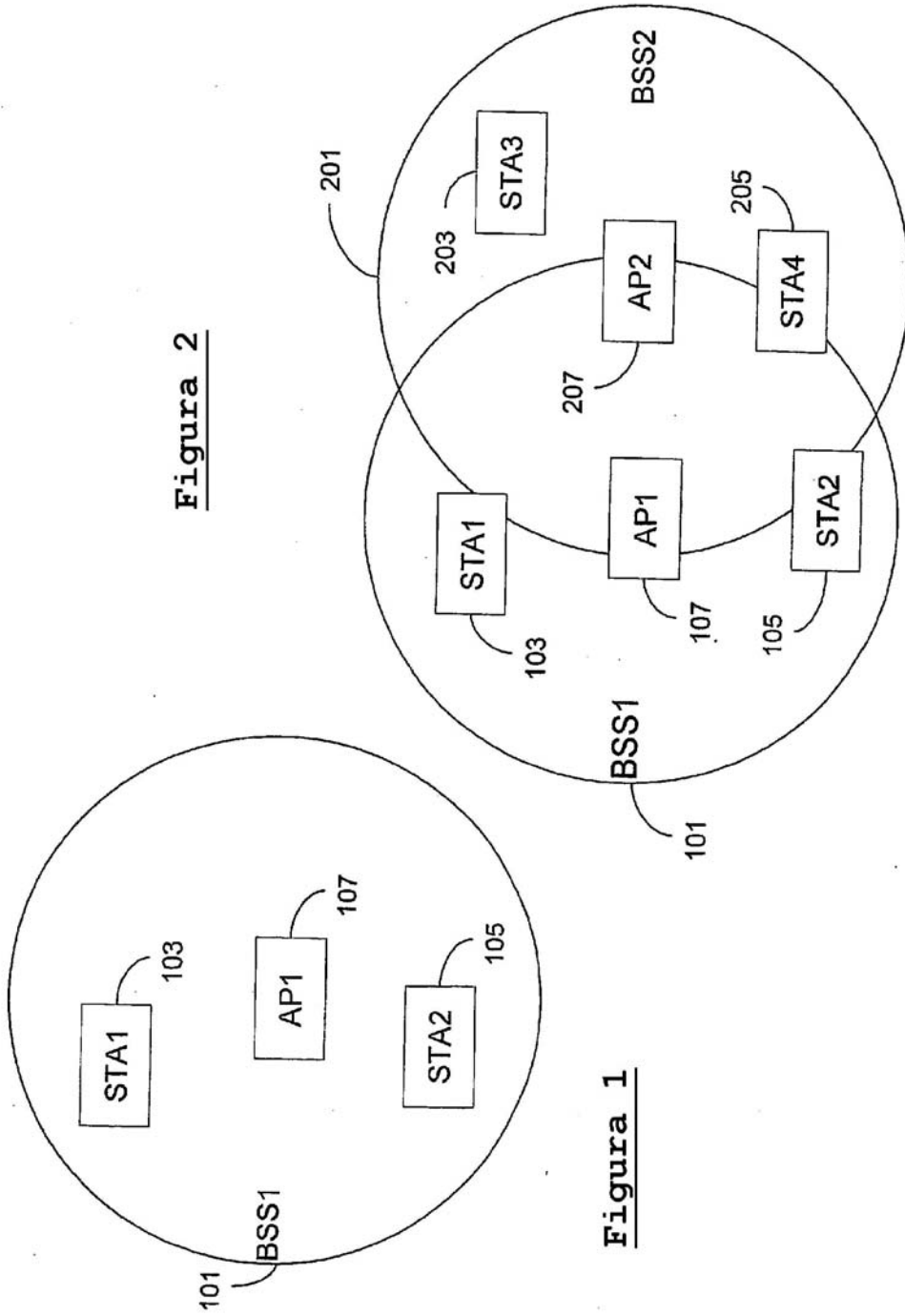
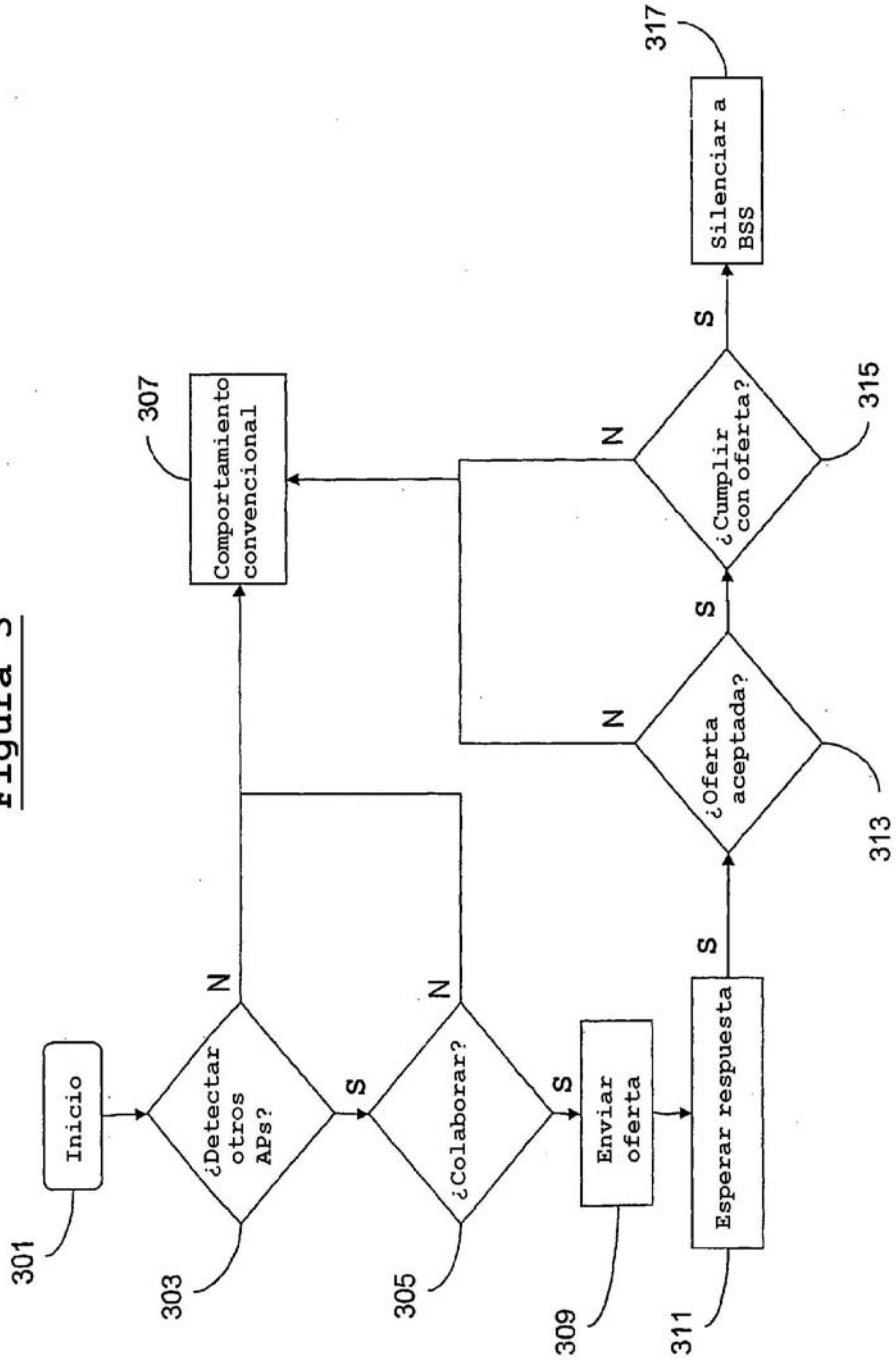


Figura 2

Figura 1

Figura 3



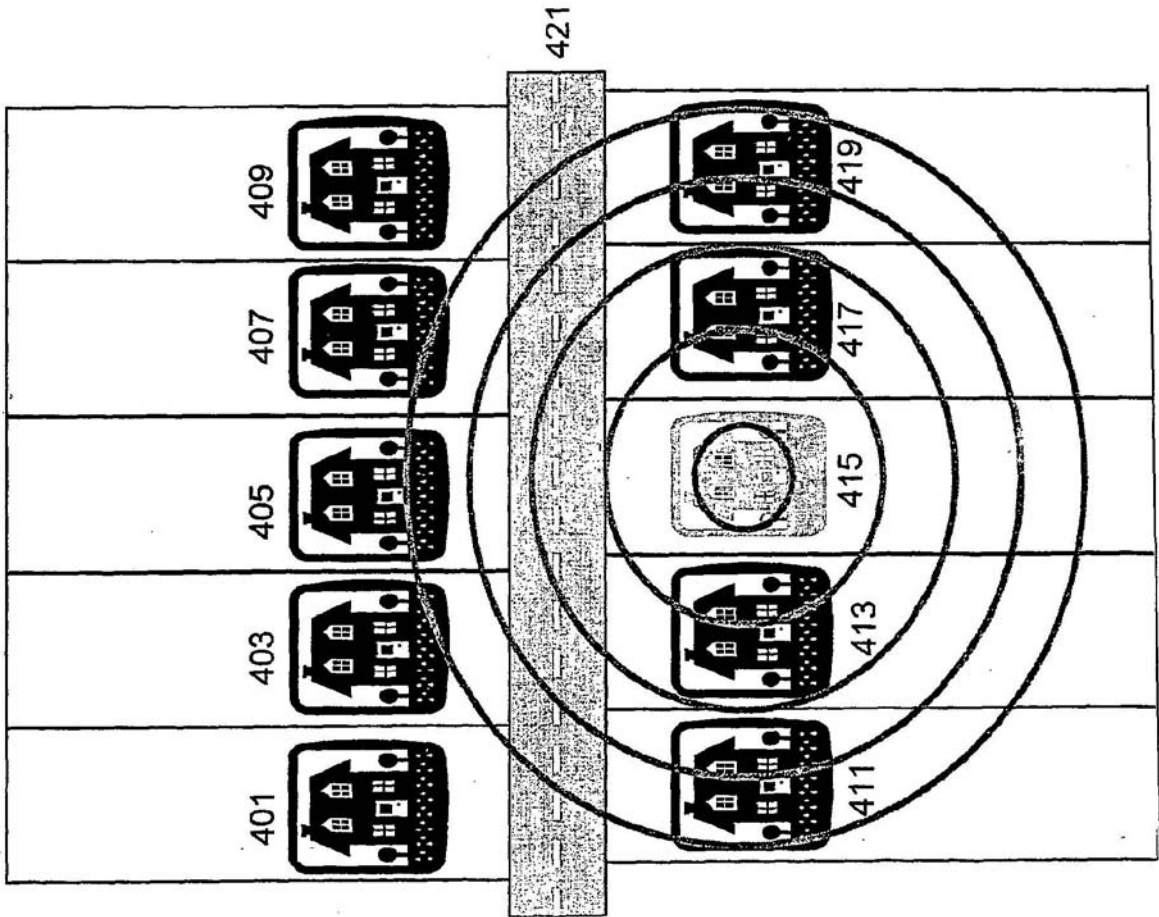


Figura 4

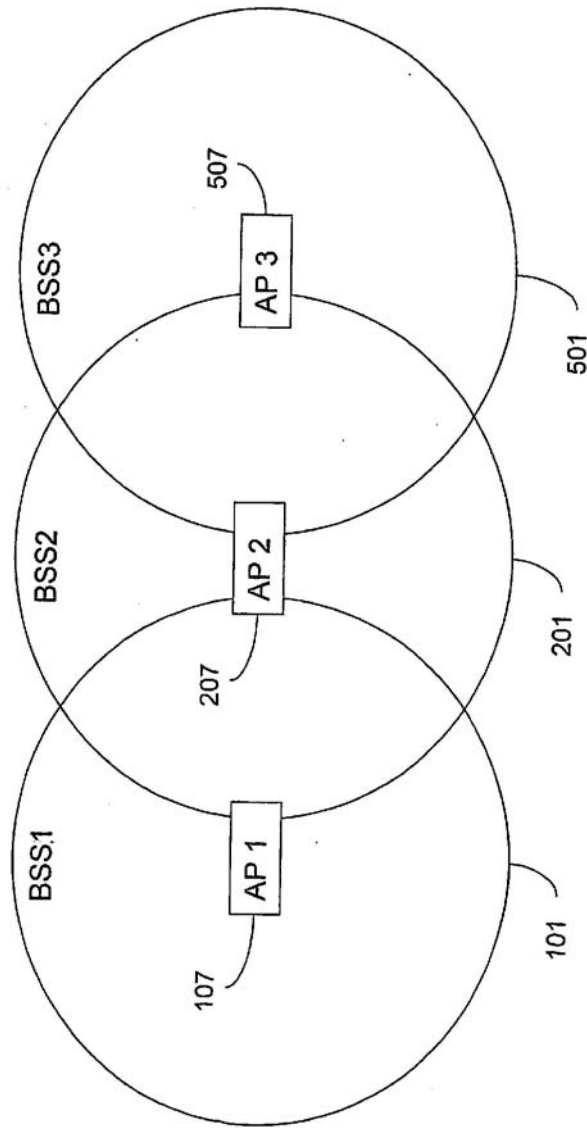


Figura 5

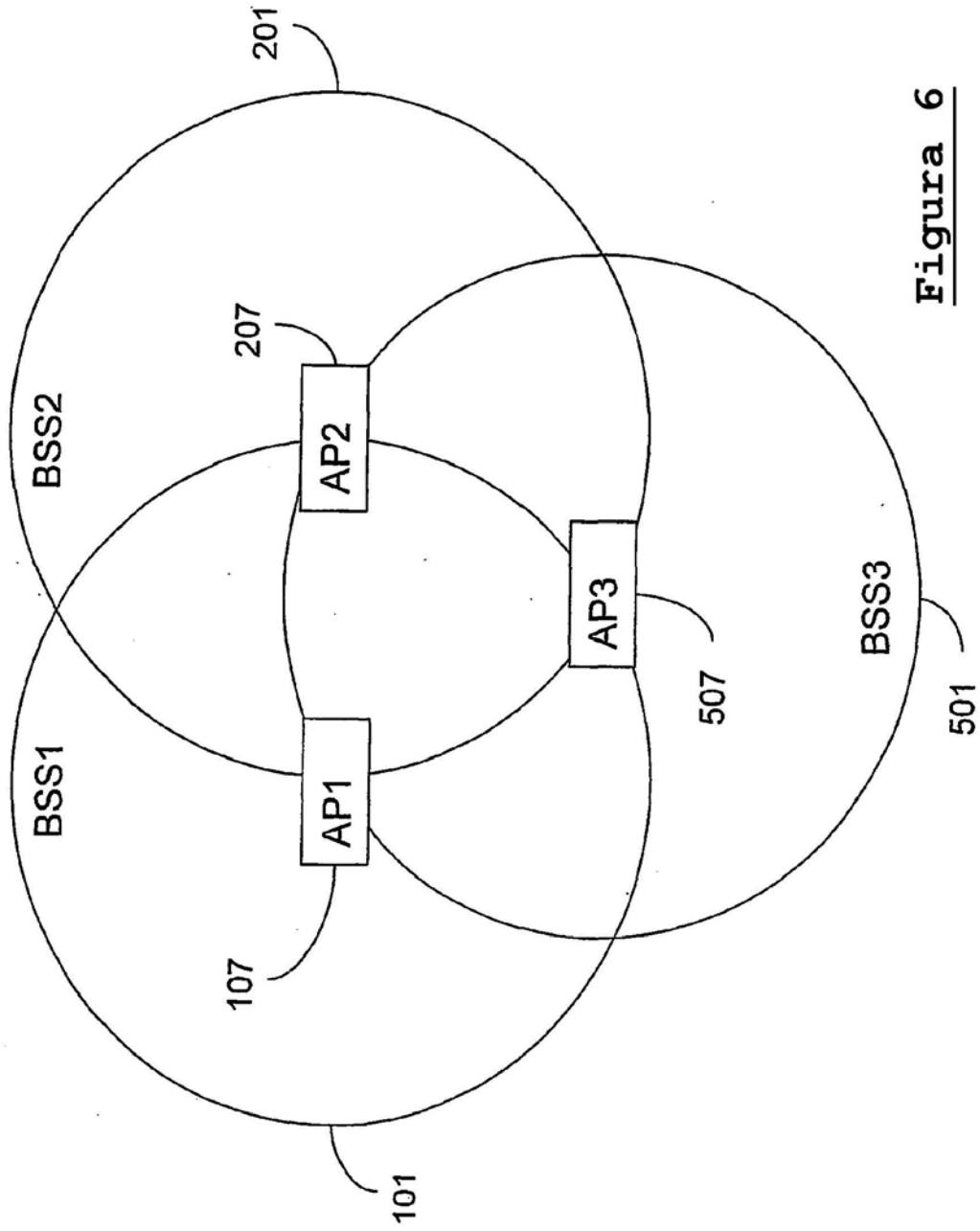


Figura 6