

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 240**

51 Int. Cl.:

H04L 1/18 (2006.01)
H04L 12/741 (2013.01)
H04L 5/00 (2006.01)
H04L 12/801 (2013.01)
H04W 36/08 (2009.01)
H04W 36/00 (2009.01)
H04W 84/12 (2009.01)
H04W 88/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2017** **E 17163649 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2019** **EP 3226611**

54 Título: **Método para traspaso entre AP distribuidos, un AP central y un AP distribuido**

30 Prioridad:

30.03.2016 CN 201610192314

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

16.03.2020

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building Bantian
Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, CN**

72 Inventor/es:

**OU, LIYUN;
WANG, YUNGUI y
ZHANG, LIN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 748 240 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 para traspaso entre AP distribuidos, un AP central y un AP distribuido

Campo técnico

5 La presente divulgación está relacionada con el campo de las tecnologías de las comunicaciones y, en particular, con un método para traspaso entre AP distribuidos, un AP central y un AP distribuido.

Antecedentes

10 Una red de área local inalámbrica (en inglés: wireless local area network, WLAN) tiene, en general, un radio de cobertura de 20 m a 30 m en interiores y un radio de cobertura de 100 m en exteriores. Cuando un terminal inalámbrico se desplaza, es inevitable el traspaso entre puntos de acceso (access point, AP para abreviar). Esto es, cuando el terminal inalámbrico se desplaza de un área de cobertura de un AP a un área de cobertura de otro AP, el terminal inalámbrico pasa de un estado de conexión con el AP anterior a un estado de conexión con el último AP. En el proceso de traspaso del terminal inalámbrico, el terminal inalámbrico se desconecta temporalmente de la red inalámbrica y, en este caso, se puede perder un paquete reenviado en la red. Si el paquete perdido es un paquete de un servicio de voz se produce una pérdida de la voz durante un tiempo breve. Si el paquete perdido es un paquete de un servicio de vídeo, el vídeo se para y se produce una distorsión durante un tiempo breve. Esto degrada la experiencia del usuario.

El documento EP 2 068 591 A2 divulga un traspaso entre distintos eNB en una red celular.

Resumen

20 Un objetivo de esta solicitud es proporcionar métodos de traspaso en una red de área local inalámbrica así como un punto de acceso central y uno distribuido.

25 Un primer aspecto proporciona un método para un traspaso entre diferentes AP distribuidos en un mismo dominio móvil (esto es, en el que un mismo AP central se encarga del control). El AP central toma una decisión de traspaso de un terminal inalámbrico, y cuando el terminal inalámbrico satisface una condición de traspaso, determina que el terminal inalámbrico se traspassa de un primer AP distribuido a un segundo AP distribuido, y envía una primera instrucción al segundo AP distribuido. La primera instrucción incluye un identificador del terminal inalámbrico como, por ejemplo, una dirección de control de acceso al medio (en inglés: media access control, MAC) del terminal inalámbrico. Cuando se recibe la primera instrucción, el segundo AP distribuido comienza a recibir una trama de datos del terminal inalámbrico y omite devolver al terminal inalámbrico una trama de confirmación. El AP central envía un mensaje de notificación de éxito de traspaso al primer AP distribuido y al segundo AP distribuido. Al recibir el mensaje de notificación de éxito de traspaso, el segundo AP distribuido devuelve al terminal inalámbrico la trama de confirmación. Al recibir el mensaje de notificación de éxito de traspaso, el primer AP distribuido deja de recibir la trama de datos del terminal inalámbrico.

35 En la solución técnica, en un proceso en el que un terminal inalámbrico se desplaza desde un área de cobertura de un primer AP distribuido a un área de cobertura de un segundo AP distribuido, el primer AP distribuido recibe en primer lugar, en un modo de recepción (esto es, se devuelve una trama de confirmación cuando se recibe una trama de datos desde el terminal inalámbrico), una trama de datos desde el terminal inalámbrico, y cambia del modo de recepción al modo de escucha (esto es, no se devuelve una trama de confirmación cuando se recibe una trama de datos desde el terminal inalámbrico) únicamente cuando se recibe un mensaje de notificación de éxito de traspaso. El segundo AP distribuido recibe en primer lugar, en el modo de escucha, la trama de datos desde el terminal inalámbrico, y cambia de modo de escucha al modo de recepción únicamente cuando recibe un mensaje de notificación de éxito de traspaso. En un proceso de traspaso, tanto el AP distribuido antes del traspaso como el AP distribuido después del traspaso reciben la trama de datos desde el terminal inalámbrico, asegurando que no se pierde ninguna trama de datos enviada por el terminal inalámbrico durante el traspaso entre el primer AP distribuido y el segundo AP distribuido, y evitando la interrupción del servicio. Además, únicamente uno de los múltiples AP distribuidos que reciben al mismo tiempo la trama de datos del terminal inalámbrico devuelve una trama de confirmación, evitando la colisión entre múltiples tramas de confirmación.

45 En una primera forma posible de implementación del primer aspecto, el mensaje de notificación de éxito de traspaso se utiliza para prohibir de forma inmediata que el primer AP distribuido devuelva una trama de confirmación al terminal inalámbrico y para dejar de recibir la trama de datos desde el terminal inalámbrico después de un tiempo predeterminado.

50 En una segunda forma posible de implementación del primer aspecto, el mensaje de notificación de éxito de traspaso se utiliza para ordenarle al primer AP distribuido que pare inmediatamente de recibir la trama de datos desde el terminal inalámbrico.

5 Haciendo referencia al primer aspecto o bien a la primera o la segunda forma posible de implementación del primer aspecto, en una tercera forma posible de implementación, cuando se recibe una trama de confirmación de detección enviada por el segundo AP distribuido, el AP central envía el mensaje de notificación de éxito de traspaso al primer AP distribuido y al segundo AP distribuido. La trama de confirmación de detección se utiliza para indicar que el segundo AP distribuido puede recibir la trama de datos desde el terminal inalámbrico.

En la solución técnica, se reduce la cantidad de computación del AP central activando, mediante la utilización de una trama de confirmación de detección enviada por el AP distribuido, el AP central para enviar un mensaje de notificación de éxito de traspaso.

10 Haciendo referencia al primer aspecto o bien a la primera o segunda forma posible de implementación del primer aspecto, en una cuarta forma posible de implementación, cuando se determina por N-ésima vez que una trama Ethernet de un terminal inalámbrico enviada por el primer AP distribuido o por el segundo AP distribuido es una trama Ethernet duplicada, el AP central envía el mensaje de notificación de éxito de traspaso al primer AP distribuido y al segundo AP distribuido, donde $N \geq 1$.

15 En la solución técnica, el AP central determina, de acuerdo con una trama Ethernet duplicada, si el terminal inalámbrico se ha traspasado al segundo AP distribuido con el fin de detectar rápidamente el éxito del traspaso.

20 Haciendo referencia al primer aspecto o bien a la primera o segunda forma posible de implementación del primer aspecto, en una quinta forma posible de implementación, cuando se recibe una trama de confirmación de detección enviada por el segundo AP distribuido y se determina por N-ésima vez que una trama Ethernet del terminal inalámbrico enviada por el primer AP distribuido o el segundo AP distribuido es una trama Ethernet duplicada, el AP central envía un mensaje de notificación de éxito de traspaso al primer AP distribuido y al segundo AP distribuido.

25 Haciendo referencia a cualquiera de: el primer aspecto, o las formas posibles de implementación primera a quinta del primer aspecto, en una sexta forma posible de implementación, la primera instrucción se utiliza, además, para ordenarle al segundo AP distribuido que añada, cuando convierte la trama de datos enviada por el terminal inalámbrico en una trama Ethernet, un número de secuencia en la trama de datos a la trama Ethernet. El AP central puede enviar, además, una segunda instrucción al primer AP distribuido y, de acuerdo con la segunda instrucción, el primer AP distribuido añade, cuando convierte la trama de datos enviada por el terminal inalámbrico en una trama Ethernet, el número de secuencia en la trama de datos a la trama Ethernet. Al recibir la trama Ethernet enviada por el primer AP distribuido o el segundo AP distribuido, el AP central extrae el número de secuencia en la trama Ethernet y la dirección de origen de la trama de datos correspondiente a la trama Ethernet, y determina, en función del número de secuencia y la dirección de origen, si la trama Ethernet es una trama Ethernet duplicada; y si la trama Ethernet es una trama Ethernet duplicada, el AP central descarta la trama Ethernet; en caso contrario, el AP central registra el número de secuencia de acuerdo con la dirección de origen.

35 En la solución técnica, el AP central descarta las tramas Ethernet duplicadas enviadas por el primer AP distribuido y el segundo AP distribuido, mejorando la utilización de los recursos de la red.

40 Haciendo referencia a la sexta forma posible de implementación del primer aspecto, en una séptima forma posible de implementación, el AP central registra los números de secuencia de las múltiples tramas Ethernet del terminal inalámbrico. Si entre los números de secuencia registrados de las múltiples tramas Ethernet del terminal inalámbrico existe un número de secuencia igual que el número de secuencia en la trama Ethernet, el AP central determina que la trama Ethernet es una trama Ethernet duplicada.

En la solución técnica se puede detectar una trama Ethernet duplicada independientemente de si los números de secuencia se generan en orden ascendente cuando el terminal inalámbrico envía tramas de datos.

45 Haciendo referencia a la sexta forma posible de implementación del primer aspecto, en una octava forma posible de implementación, el AP central registra un número de secuencia máximo. Si el número de secuencia de la trama Ethernet es menor o igual que el número de secuencia máximo registrado, el AP central determina que la trama Ethernet es una trama Ethernet duplicada. Si el número de secuencia de la trama Ethernet es mayor que el número de secuencia máximo registrado, el AP central cambia el número de secuencia máximo al número de secuencia de la trama Ethernet.

50 Si los números de secuencia se generan en orden ascendente cuando el terminal inalámbrico envía tramas de datos, la solución técnica se puede utilizar para detectar una trama Ethernet duplicada y puede reducir la complejidad de detección, mejorar la velocidad de detección y ahorrar recursos de almacenamiento.

Haciendo referencia a las formas posibles de implementación sexta a octava del primer aspecto, en una novena forma posible de implementación, la posición del número de secuencia en la trama Ethernet incluye una de las siguientes:

un campo ID VLAN en una cabecera Ethernet de la trama Ethernet; o

un campo personalizado de una cabecera CAPWAP de un paquete CAPWAP transportado en la trama Ethernet.

5 Haciendo referencia a una cualquiera de las formas posibles de implementación primera a novena del primer aspecto, en una décima forma posible de implementación, después de enviar la primera instrucción al segundo AP distribuido, el AP central habilita una función de detección de tramas duplicadas. Después de habilitar la función de detección de tramas duplicadas, el AP central puede descartar las tramas Ethernet duplicadas enviadas por el primer AP distribuido y el segundo AP distribuido. Para saber cómo el AP central determina si las tramas Ethernet enviadas por el primer AP distribuido y el segundo AP distribuido son tramas Ethernet duplicadas, consultar las descripciones de una cualquiera de las formas posibles de implementación sexta a novena del primer aspecto, ya que los detalles no se vuelven a describir en la presente solicitud.

10 Haciendo referencia a una cualquiera de las formas posibles de implementación primera a décima del primer aspecto, en una undécima forma posible de implementación, el AP central habilita automáticamente la función de detección de tramas duplicadas durante la inicialización con el fin de evitar la conmutación frecuente entre habilitar y deshabilitar la función de detección de tramas duplicadas.

15 Haciendo referencia a la décima o a la undécima forma posible de implementación del primer aspecto, en una duodécima forma posible de implementación, después de haber enviado el mensaje de notificación de éxito de traspaso al primer AP distribuido y al segundo AP distribuido, el AP central puede detectar, además, si en ese momento no existe ningún terminal inalámbrico en proceso de traspaso entre los AP distribuidos; si es así, el AP central deshabilita la función de detección de tramas duplicadas después de un intervalo de tiempo predeterminado desde el momento en el que se envía el mensaje de notificación de éxito de traspaso con el fin de reducir el consumo de energía del AP central.

20 Un segundo aspecto proporciona otro método para traspaso entre diferentes AP distribuidos en el mismo dominio móvil. Un AP distribuido recibe una primera instrucción enviada por un AP central, y la primera instrucción incluye un identificador de un terminal inalámbrico. En respuesta a la primera instrucción, el AP distribuido comienza a recibir una trama de datos desde el terminal inalámbrico y omite devolver una trama de confirmación al terminal inalámbrico. El AP distribuido recibe un primer mensaje de notificación de éxito de traspaso enviado por el AP central, y el primer mensaje de notificación de éxito de traspaso incluye el identificador del terminal inalámbrico. El AP distribuido le devuelve al terminal inalámbrico la trama de confirmación como respuesta al primer mensaje de notificación de éxito de traspaso.

25 En una primera forma posible de implementación del segundo aspecto, antes de que el AP distribuido reciba el primer mensaje de notificación de éxito de traspaso enviado por el AP central, el AP distribuido le envía al AP central una trama de confirmación de detección, y la trama de confirmación de detección se utiliza para indicar que el AP distribuido puede recibir la trama de datos desde el terminal inalámbrico.

30 Haciendo referencia al segundo aspecto o la primera forma posible de implementación del segundo aspecto, en una segunda forma posible de implementación, después de que el AP distribuido le devuelva al terminal inalámbrico la trama de confirmación como respuesta al primer mensaje de notificación de éxito de traspaso, el AP distribuido recibe, además, un segundo mensaje de notificación de éxito de traspaso enviado por el AP central, y el segundo mensaje de notificación de éxito de traspaso incluye el identificador del terminal inalámbrico. El AP distribuido deja de recibir la trama de datos desde el terminal inalámbrico como respuesta al segundo mensaje de notificación de éxito de traspaso.

35 Haciendo referencia a la segunda forma posible de implementación del segundo aspecto, en una tercera forma posible de implementación, el AP distribuido deja de devolverle al terminal inalámbrico la trama de confirmación de forma inmediata, y deja de recibir la trama de datos desde el terminal inalámbrico después de un tiempo predeterminado.

40 Haciendo referencia a la segunda forma posible de implementación del segundo aspecto, en una cuarta forma posible de implementación, el AP distribuido deja de recibir la trama de datos desde el terminal inalámbrico de forma inmediata.

45 Haciendo referencia a las formas posibles de implementación primera a cuarta del segundo aspecto, en una quinta forma posible de implementación, el AP distribuido puede, además, convertir la trama de datos enviada por el terminal inalámbrico en una trama Ethernet y añadir a la trama Ethernet un número de secuencia en la trama de datos. El AP distribuido le envía al AP central la trama Ethernet.

50 Haciendo referencia a la quinta forma posible de implementación del segundo aspecto, en una sexta forma posible de implementación, la posición del número de secuencia en la trama Ethernet incluye una de las siguientes:

55

un campo ID VLAN en una cabecera Ethernet de la trama Ethernet; o

un campo personalizado de una cabecera CAPWAP de un paquete CAPWAP transportado en la trama Ethernet.

5 Un tercer aspecto proporciona un AP central. El AP central incluye un procesador, una memoria y una interfaz de red. El procesador está conectado a la memoria y a la interfaz de red. Por ejemplo, el procesador puede estar conectado a la memoria y a la interfaz de red utilizando un bus. La interfaz de red está configurada para conectarse a un AP distribuido con un cable, para enviar y recibir desde el AP distribuido los mensajes mencionados en el método anterior. La memoria está configurada para almacenar una condición de traspaso y un número de secuencia de un terminal inalámbrico. El procesador está configurado para realizar parte o todo el proceso del primer aspecto.

10 Un cuarto aspecto proporciona otro AP central. El AP central incluye un módulo de procesamiento, un módulo de envío y un módulo de recepción. El AP central implementa parte o todo el método del primer aspecto utilizando los módulos anteriores.

15 Un quinto aspecto proporciona un módulo de almacenamiento informático. El módulo de almacenamiento informático almacena un programa, y el programa ejecuta algunos o todos los pasos del primer aspecto.

20 Un sexto aspecto proporciona un AP distribuido. El AP distribuido incluye un procesador, una memoria y una interfaz de red. La interfaz de red incluye una interfaz de cable y una interfaz inalámbrica. El AP distribuido está conectado a un AP central con un cable utilizando la interfaz de cable, para enviar y recibir desde el AP central los mensajes mencionados en el método anterior. El AP distribuido implementa una comunicación inalámbrica con un terminal inalámbrico utilizando la interfaz inalámbrica. El procesador está configurado para realizar parte o todo el proceso del segundo aspecto.

Un séptimo aspecto proporciona otro AP distribuido. El AP distribuido incluye un módulo de procesamiento, un módulo de envío y un módulo de recepción. El AP distribuido implementa parte o todo el método del segundo aspecto utilizando los módulos anteriores.

25 Un octavo aspecto proporciona un medio de almacenamiento informático. El medio de almacenamiento informático almacena un programa, y el programa ejecuta algunos o todos los pasos del primer aspecto.

Breve descripción de los dibujos

30 Con el fin de describir con más claridad las soluciones técnicas en los modos de realización de la presente invención, a continuación se describen brevemente los dibujos adjuntos necesarios para describir los modos de realización. Evidentemente, los dibujos adjuntos en la siguiente descripción muestran algunos modos de realización de la presente invención, y una persona con un conocimiento normal de la técnica puede todavía obtener sin esfuerzos creativos otros dibujos a partir de estos dibujos adjuntos.

La FIG. 1 es un diagrama esquemático de la estructura de una arquitectura central-distribuida de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

35 la FIG. 2 es un diagrama de flujo esquemático de un método para el traspaso entre AP distribuidos de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 3 es un diagrama esquemático de un escenario de traspaso de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

40 la FIG. 4 es un diagrama esquemático de la estructura de un AP central de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 5 es un diagrama esquemático de la estructura de otro AP central de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 6 es un diagrama esquemático de la estructura de un AP distribuido de acuerdo con un modo de realización de la presente invención; y

45 la FIG. 7 es un diagrama esquemático de la estructura de otro AP distribuido de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

Descripción de los modos de realización

Tal como se muestra en la FIG. 1, una arquitectura central-distribuida incluye un AP central y al menos dos AP distribuidos.

En algunos modos de realización, el AP central tiene las funciones de un AP convencional (excepto la parte de radio frecuencia), y se le añaden algunas funciones de controlador inalámbrico como, por ejemplo, el control de la asociación y el traspaso intra-AP central de terminales inalámbricos. El AP central también tiene la función de gestionar un AP distribuido. Además de las funciones anteriores, el AP central puede también tener una función asociada con un servicio de banda ancha y una función asociada con el reenvío de servicios del AP convencional como, por ejemplo, una función de calidad de servicio (en inglés: quality of service, QoS) y una función de lista de control de acceso (en inglés: access control list, ACL). El controlador inalámbrico puede ser un Controlador de Acceso (en inglés: Access Controller, AC) especificado en el Control y Aprovisionamiento de Puntos de Acceso Inalámbricos (en inglés: Control And Provisioning of Wireless Access Points, CAPWAP).

En algunos otros modos de realización, además de las funciones anteriores, el AP central también puede tener funciones de pasarela como, por ejemplo, control de acceso a la red (en inglés: network access control, NAC) y el Protocolo de Configuración Dinámica de Servidores (en inglés: Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP).

El AP distribuido es un módulo radio remoto eliminado del AP convencional y es responsable de procesar un paquete de la interfaz aérea de una WLAN, y de comunicarse con el AP central utilizando una red de cable (por ejemplo, la Ethernet). El AP central y el AP distribuido se pueden comunicar directamente entre sí o utilizando el protocolo CAPWAP.

El protocolo de control CAPWAP proporciona un canal de control entre un Punto de Terminación Inalámbrico (en inglés: Wireless Termination Point, WTP) y un AC. En este modo de realización de la presente invención, cuando el AP distribuido y el AP central se comunican entre sí utilizando un túnel CAPWAP, el AP central actúa como AC en el protocolo de control CAPWAP, y el AP distribuido actúa como WTP en el protocolo de control CAPWAP.

Este modo de realización de la presente invención es aplicable a un escenario en el que un terminal inalámbrico se traspasa entre diferentes AP distribuidos controlados por un AP central. El traspaso se refiere a un proceso para cambiar de un AP distribuido asociado actualmente a otro AP distribuido.

El terminal inalámbrico es cualquier dispositivo con una función de estación WLAN (en inglés: station, STA) como, por ejemplo, un teléfono móvil (en inglés: cell phone), un teléfono inteligente (en inglés: Smartphone), un ordenador (en inglés: computer), un ordenador tableta (en inglés: tablet computer), un asistente personal digital (en inglés: personal digital assistant, PDA), un dispositivo móvil de Internet (en inglés: mobile Internet device, MID), un dispositivo de complemento y un lector de libros electrónicos (en inglés: e-book reader).

Haciendo referencia a la FIG. 2, la FIG. 2 es un diagrama de flujo esquemático de un método para el traspaso entre AP distribuidos de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. En un área de cobertura de un AP distribuido controlado por un AP central se pueden traspasar múltiples terminales inalámbricos. Los procesos de traspaso de los terminales inalámbricos entre AP distribuidos son iguales. Por lo tanto, en este modo de realización de la presente invención, se utiliza como ejemplo para la descripción uno de los terminales inalámbricos, esto es, un terminal inalámbrico objetivo. Tal como se muestra en la FIG. 2, el método incluye los siguientes pasos.

S201. Un AP central toma una decisión de traspaso sobre un terminal inalámbrico objetivo, y cuando el terminal inalámbrico objetivo satisface una condición de traspaso, determina que el terminal inalámbrico objetivo se traspasa desde un primer AP distribuido a un segundo AP distribuido.

Tal como se muestra en la FIG. 3, después de que el terminal inalámbrico objetivo se conecte a una red, tanto el AP distribuido asociado actualmente (por ejemplo, el AP 2 en la FIG. 3) como sus AP distribuidos vecinos (por ejemplo, el AP 1 y el AP 3 en la FIG. 3) envían periódicamente al AP central la indicación de la intensidad de la señal recibida (en inglés: received signal strength indication, RSSI) del terminal inalámbrico objetivo. El AP central determina si se satisface la condición de traspaso de acuerdo con las RSSI de terminal inalámbrico objetivo que están monitorizando los AP distribuidos. Si se satisface la condición de traspaso, el AP central determina que el terminal inalámbrico objetivo se traspasa desde el primer AP distribuido al segundo AP distribuido y ejecuta el paso S202 y el paso S203.

En algunos modos de realización, el AP central compara por separado una RSSI enviada por el AP distribuido asociado actualmente con el terminal inalámbrico objetivo con los RSSI enviados por los AP distribuidos vecinos. Si la diferencia entre la intensidad de la RSSI enviada por el AP distribuido vecino y la intensidad de la RSSI enviada por el AP distribuido asociado actualmente alcanza un umbral determinado, y en un periodo de tiempo posterior la intensidad de la RSSI enviada por el AP distribuido vecino aumenta mientras que la intensidad de la RSSI enviada por el AP distribuido asociado actualmente disminuye, el AP central determina que se satisface la condición de traspaso. Tal como se muestra en la FIG. 3, se supone que la RSSI enviada por el AP 2 es la RSSI 2, la RSSI enviada por el AP 1 es la RSSI 1, y la RSSI enviada por el AP 3 es la RSSI 3. Si la diferencia obtenida sustrayendo RSSI 2 a RSSI 3 alcanza un umbral determinado, y en un periodo de tiempo posterior, la intensidad de la RSSI 3 aumenta mientras que la intensidad de RSSI 2 disminuye, el AP central determina que se satisface la condición de traspaso.

Alternativamente, la condición de traspaso puede ser otra combinación que se pueda utilizar para la decisión de traspaso. Por ejemplo, la intensidad de la RSSI enviada por el AP distribuido vecino excede un umbral determinado, y la intensidad de la RSSI enviada por el AP distribuido asociado actualmente con el terminal inalámbrico objetivo es menor que un umbral determinado.

5 S202. El AP central le envía al primer AP distribuido una segunda instrucción.

El primer AP distribuido (denominado de aquí en adelante AP 1) es un AP distribuido asociado con el terminal inalámbrico objetivo antes del traspaso. La segunda instrucción incluye un identificador de terminal del terminal inalámbrico objetivo como, por ejemplo, la dirección MAC del terminal inalámbrico objetivo, y se utiliza para informarle al AP 1 que el terminal inalámbrico objetivo va a salir del área de cobertura del AP 1.

10 S203. El AP central le envía al segundo AP distribuido una primera instrucción.

El segundo AP distribuido (denominado de aquí en adelante AP 2) es un AP distribuido asociado con el terminal inalámbrico objetivo después del traspaso. La primera instrucción incluye el identificador de terminal del terminal inalámbrico objetivo, un identificador de conjunto de servicios básicos (en inglés: basic service set identifier, BSSID) virtual correspondiente, una clave de usuario, etc.

15 El AP central puede generar múltiples BSSID virtuales. Después de que el terminal inalámbrico objetivo se haya conectado a cualquier AP distribuido controlado por el AP central, el AP central designa un BSSID virtual para el terminal inalámbrico objetivo. El AP central puede generar a priori múltiples BSSID virtuales, y designar uno de los BSSID para el terminal inalámbrico objetivo después de que el terminal inalámbrico objetivo se haya conectado a cualquier AP distribuido. Alternativamente, el AP central puede no generar el BSSID virtual a priori,
 20 sino generar el BSSID virtual después de que el terminal inalámbrico objetivo se haya conectado a cualquier AP distribuido, y designar el BSSID virtual para el terminal inalámbrico objetivo. Cuando el terminal inalámbrico objetivo se traspasa dentro de un área del AP central (esto es, el área de todos los AP distribuidos controlados por el AP central), el BSSID virtual permanece sin cambios. Esto es, cuando cada uno de los AP distribuidos controlados por el AP central le envía una trama WLAN al terminal inalámbrico objetivo, se utiliza el BSSID virtual para rellenar el campo que se encuentra en la trama WLAN y en el que es necesario incluir la dirección MAC de un AP, por ejemplo, un campo de dirección del transmisor y un campo BSSID. Por lo tanto, cuando el terminal inalámbrico objetivo se encuentra en el área del AP central, el terminal inalámbrico objetivo considera que se comunica con un AP cuyo BSSID es el BSSID virtual. El identificador de terminal del terminal inalámbrico objetivo se utiliza para informarle al AP 2 que el terminal inalámbrico objetivo va a cambiar al área de cobertura del AP 2.
 25 La clave de usuario del terminal inalámbrico objetivo es un dato asociado con el cifrado y descifrado que se utiliza cuando el terminal inalámbrico objetivo se comunica con el AP 1.

Se debería observar que no existe un orden estricto entre el S202 y el S203 y, alternativamente, se pueden ejecutar al mismo tiempo.

S204. El AP 1 recibe la segunda instrucción.

35 S205. El AP 2 recibe la primera instrucción.

Al recibir la primera instrucción, el AP 2 crea un contexto para el terminal inalámbrico objetivo. El contexto se utiliza para registrar datos asociados con el terminal inalámbrico objetivo como, por ejemplo, el identificador de terminal del terminal inalámbrico objetivo y el BSSID virtual correspondiente. Si la primera instrucción incluye además la clave del usuario del terminal inalámbrico objetivo, al recibir la primera instrucción, el AP 2 también configura la clave del usuario en un módulo de cifrado y descifrado del AP 2.
 40

S206. El terminal inalámbrico objetivo envía una trama de datos.

S207. El AP 1 recibe la trama de datos enviada por el terminal inalámbrico objetivo.

Si el AP 1 no recibe la trama de datos enviada por el terminal inalámbrico objetivo, este paso se omite.

45 S208. El AP 1 le devuelve al terminal inalámbrico objetivo una trama de confirmación después de haber recibido la trama de datos.

S209. El AP 1 convierte la trama de datos recibida en una primera trama Ethernet, añade un número de secuencia en la trama de datos a la primera trama Ethernet, y le envía al AP central la primera trama Ethernet.

La trama de datos incluye un control de secuencia de 16 bits. El control de secuencia incluye un número de fragmento (en inglés: fragment number) de 4 bits y un número de secuencia (en inglés: sequence number) de 12 bits. Después de haber recibido la trama de datos enviada por el terminal inalámbrico objetivo, el AP 1 extrae el número de secuencia de la trama de datos, encapsula el número de secuencia en la primera trama Ethernet, y le envía al AP central la primera trama Ethernet.
 50

La posición del número de secuencia en el primera trama Ethernet incluye una de las siguientes formas:

5 Forma 1: el número de secuencia es un campo ID VLAN en una cabecera de trama de la primera trama Ethernet. Una trama Ethernet tiene un campo ID VLAN de 12 bits. En una arquitectura central-distribuida, un AP central y un AP distribuido están conectados directamente. El AP central puede indicar, mediante configuración, que es necesario recibir las tramas Ethernet enviadas por todos los AP distribuidos conectados directamente al AP central, y el campo ID VLAN de la trama Ethernet no tiene que incluir el ID VLAN del AP distribuido controlado por el AP central. Por lo tanto, el campo ID VLAN puede incluir el número de secuencia del terminal inalámbrico objetivo.

10 Forma 2: si la primera trama Ethernet transporta un paquete CAPWAP, el número de secuencia puede encontrarse en un campo personalizado de la cabecera CAPWAP del paquete CAPWAP transportado en la primera trama Ethernet. Si la primera trama Ethernet se encapsula utilizando el protocolo CAPWAP, en la cabecera CAPWAP se puede personalizar un campo, y el campo personalizado incluye el número de secuencia del terminal inalámbrico objetivo.

15 Se debería observar que, alternativamente, el número de secuencia de la trama de datos se puede encontrar en otra posición en la primera trama Ethernet. Cualquiera de las formas en las que la primera trama Ethernet incluya el número de secuencia de la trama de datos se encuentra dentro del alcance de protección de la presente invención. Las dos formas anteriores no pretenden limitar la presente invención.

También se debería observar que no existe un orden estricto entre el paso S208 y el paso S209 y, alternativamente, se pueden ejecutar al mismo tiempo.

20 S210. El AP 2 recibe la trama de datos enviada por el terminal inalámbrico objetivo.

Después de haber recibido la trama de datos enviada por el terminal inalámbrico objetivo, el AP 2 no devuelve una trama de confirmación al terminal inalámbrico objetivo.

25 Después de que el terminal inalámbrico objetivo envíe una trama de datos, se determina qué AP distribuido, el AP 1 o el AP 2, recibe en primer lugar la trama de datos en función de la situación real. El orden en el proceso no pretende limitar la presente invención.

Si el AP 1 o el AP 2 no reciben la trama de datos enviada por el terminal inalámbrico objetivo, se omite el paso correspondiente.

S211. El AP 2 convierte la trama de datos recibida en una segunda trama Ethernet, añade el número de secuencia en la trama de datos a la segunda trama Ethernet, y le envía la segunda trama Ethernet al AP central.

30 Se debería observar que, para la posición del número de secuencia en la segunda trama Ethernet, debe consultarse la descripción de más arriba de la posición del número de secuencia en la primera trama Ethernet, y los detalles no se vuelven a describir en la presente solicitud.

S212. El AP central recibe la primera trama Ethernet.

35 S213. El AP central determina si la primera trama Ethernet es una trama Ethernet duplicada; si es así, se ejecuta el paso S214; en caso contrario se ejecuta el paso S215.

Una forma de registrar, por parte del AP central, el número de secuencia del terminal inalámbrico objetivo incluye una de las siguientes formas:

Forma 1: el AP central registra un número de secuencia máximo del terminal inalámbrico objetivo.

40 Forma 2: el AP central registra números de secuencia de múltiples tramas Ethernet del terminal inalámbrico objetivo. El AP central puede registrar números de secuencia de todas las tramas Ethernet del terminal inalámbrico objetivo que se han recibido en el periodo más reciente como, por ejemplo, los últimos 30 minutos, una hora y dos horas. Esto es, el AP central puede especificar que se registren los números de secuencia de todas las tramas Ethernet del terminal inalámbrico objetivo que se han recibido en un periodo de tiempo determinado. Alternativamente, el AP central puede preestablecer la cantidad de números de secuencia a registrar del terminal inalámbrico objetivo. Se supone que la cantidad preestablecida de números de secuencia a registrar del terminal inalámbrico objetivo es M. Si la cantidad de números de secuencia del terminal inalámbrico objetivo que va a registrar el AP central es M, cuando es necesario registrar el número de secuencia del terminal inalámbrico objetivo, el AP central elimina el número de secuencia del terminal inalámbrico objetivo que se registró en primer lugar.

50 La dirección MAC del terminal inalámbrico es un identificador único del terminal inalámbrico. El AP central puede diferenciar terminales inalámbricos distintos en función de sus direcciones MAC. Independientemente de la forma

en la que el AP central registra el número de secuencia del terminal inalámbrico objetivo, el AP central puede registrar el número de secuencia del terminal inalámbrico objetivo de acuerdo con la dirección MAC del terminal inalámbrico objetivo cuando registra el número de secuencia del terminal inalámbrico objetivo. Por lo tanto, cuando busca el número de secuencia registrado del terminal inalámbrico objetivo, el AP central puede llevar a cabo una indexación en función de la dirección MAC del terminal inalámbrico objetivo. Si el AP central registra el número de secuencia del terminal inalámbrico objetivo de la Forma 1, después de recibir la primera trama Ethernet, el AP central extrae el número de secuencia en la primera trama Ethernet y la dirección de origen de la trama de datos correspondiente a la primera trama Ethernet. El AP central determina en primer lugar el número de secuencia máximo registrado del terminal inalámbrico objetivo de acuerdo con la dirección de origen, y compara el número de secuencia extraído de la primera trama Ethernet con el número de secuencia máximo registrado del terminal inalámbrico objetivo. Si el número de secuencia extraído de la primera trama Ethernet es menor o igual que el número de secuencia máximo registrado del terminal inalámbrico objetivo, el AP central determina que la primera trama Ethernet es una trama Ethernet duplicada.

Si el AP central registra el número de secuencia del terminal inalámbrico objetivo de la Forma 2, después de recibir la primera trama Ethernet, el AP central extrae el número de secuencia en la primera trama Ethernet y la dirección de origen de la trama de datos correspondiente a la primera trama Ethernet. El AP central determina en primer lugar los números de secuencia registrados de las múltiples tramas Ethernet del terminal inalámbrico objetivo de acuerdo con la dirección de origen, y determina si dentro de los números de secuencia registrados de las múltiples tramas Ethernet del terminal inalámbrico objetivo existe un número de secuencia igual que el número de secuencia extraído de la primera trama Ethernet. Si dentro de los números de secuencia registrados del terminal inalámbrico objetivo existe un número de secuencia igual que el número de secuencia en la primera trama Ethernet, la primera trama Ethernet es una trama Ethernet duplicada.

S214. El AP central descarta la primera trama Ethernet.

S215. El AP central registra el número de secuencia de acuerdo con la dirección de origen de la trama de datos correspondiente a la primera trama Ethernet.

Si el AP central registra el número de secuencia del terminal inalámbrico objetivo en la Forma 1, cuando el AP central determina que la primera trama Ethernet no es una trama Ethernet duplicada, el AP central sustituye el número de secuencia registrado del terminal inalámbrico objetivo con el número de secuencia extraído de la primera trama Ethernet.

Si el AP central registra el número de secuencia del terminal inalámbrico objetivo en la Forma 2, cuando el AP central determina que la primera trama Ethernet no es una trama Ethernet duplicada, el AP central almacena el número de secuencia extraído de la primera trama Ethernet en un número de secuencia correspondiente al terminal inalámbrico objetivo.

S216. El AP central recibe la segunda trama Ethernet.

S217. El AP central determina si la segunda trama Ethernet es una trama Ethernet duplicada; si es así, se ejecuta el paso S218; en caso contrario, se ejecuta el paso S219.

Para conocer cómo determina el AP central si la segunda trama Ethernet es una trama Ethernet duplicada consúltese la descripción en S213, y los detalles no se vuelven a describir en la presente solicitud.

S218. El AP central descarta la segunda trama Ethernet.

S219. El AP central registra el número de secuencia de acuerdo con la dirección de origen de la trama de datos correspondiente a la segunda trama Ethernet.

Para conocer cómo determina el AP central si la segunda trama Ethernet es una trama Ethernet duplicada consúltese la descripción en S215, y los detalles no se vuelven a describir en la presente solicitud.

Se debería observar que el orden de recepción por parte del AP central de la primera trama Ethernet y la segunda trama Ethernet depende de la situación real, y el orden en el proceso no pretende limitar la presente invención.

S220. Opcionalmente, después de recibir la trama de datos, el AP 2 le envía al AP central una trama de confirmación de detección.

En el proceso en el que el terminal inalámbrico objetivo se traspa del AP 1 al AP 2, la RSSI del terminal inalámbrico objetivo detectado originalmente por el AP 2 es pequeña, y el AP 2 no puede recibir la trama de datos del terminal inalámbrico objetivo. En el proceso en el que el terminal inalámbrico objetivo se desplaza gradualmente hacia el AP 2, la RSSI del terminal inalámbrico objetivo detectado por el AP 2 aumenta gradualmente. Después de que la RSSI del terminal inalámbrico objetivo alcance un umbral determinado, el AP 2

puede recibir la trama de datos desde el terminal inalámbrico objetivo. Esto significa que el terminal inalámbrico objetivo se ha traspasado del AP 1 al AP 2. El AP 2 le envía al AP central la trama de confirmación de detección.

Se debería observar que no existe un orden estricto entre el paso S211 y el paso S220 y alternativamente se pueden ejecutar al mismo tiempo.

5 S221. El AP central recibe la trama de confirmación de detección enviada por el AP 2.

Si el AP 2 no le envía al AP central la trama de confirmación de detección, se omite el paso correspondiente.

S222. El AP central envía un mensaje de notificación de éxito de traspaso al AP 1 y al AP 2.

10 El AP 1 y el AP 2 pueden tener tres estados. Un primer estado consiste en iniciar la recepción de la trama de datos desde el terminal inalámbrico objetivo y no devolver la trama de confirmación. Un segundo estado consiste en recibir la trama de datos desde el terminal inalámbrico objetivo y devolver una trama de confirmación. Un tercer estado consiste en detener la recepción de tramas de datos del terminal inalámbrico objetivo.

15 El mensaje de notificación de éxito de traspaso enviado por el AP central al AP 1 y al AP 2 puede indicar cambios de estado del AP 1 y el AP 2, respectivamente. En este paso, el mensaje de notificación de éxito de traspaso enviado por el AP central al AP 1 se utiliza para ordenarle al AP 1 que conmute del segundo estado al tercer estado. El mensaje de notificación de éxito de traspaso enviado por el AP central al AP 2 se utiliza para ordenarle al AP 2 que conmute del primer estado al segundo estado.

20 Alternativamente, el mensaje de notificación de éxito de traspaso enviado por el AP central al AP 1 y al AP 2 puede no indicar cambios de estado del AP 1 y el AP 2. Después de recibir el mensaje de notificación de éxito de traspaso, el AP 1 y el AP 2 conmutan los estados automáticamente. Utilizando el AP 1 como ejemplo, si el AP 1 se encuentra en el segundo estado cuando recibe el mensaje de notificación de éxito de traspaso, el AP 1 conmuta automáticamente al tercer estado. Si el AP 1 se encuentra en el primer estado cuando recibe el mensaje de notificación de éxito de traspaso, el AP 1 conmuta al segundo estado automáticamente. La conmutación de estado del AP 2 se puede deducir por analogía. En este paso, el AP 1 puede conmutar del segundo estado al tercer estado de acuerdo con el mensaje de notificación de éxito de traspaso, y el AP 2 puede conmutar del primer estado al segundo estado de acuerdo con el mensaje de notificación de éxito de traspaso.

30 En este modo de realización de la presente invención, después de que el AP central reciba la trama de confirmación de detección enviada por el AP 2, se ejecuta el paso S222. Alternativamente, en otra forma posible de implementación, el paso S222 se puede ejecutar después de que el número de veces que el AP central determina que la trama Ethernet del terminal inalámbrico objetivo enviada por el AP 1 o el AP 2 es una trama Ethernet duplicada alcanza el valor N, donde $N \geq 1$. Alternativamente, el paso S222 se ejecuta después de que el AP central reciba la trama de confirmación de detección enviada por el AP 2 y el número de veces que el AP central determina que la trama Ethernet del terminal inalámbrico objetivo enviada por el AP 1 o el AP 2 es una trama Ethernet duplicada alcanza el valor N.

35 Además, después de enviar el mensaje de notificación de éxito de traspaso, el AP central detecta si en ese momento no existe ningún terminal inalámbrico traspasado entre los AP distribuidos. Si es así, después de un intervalo de tiempo predeterminado desde el instante en el que se envía el mensaje de notificación de éxito de traspaso, el AP central deshabilita la función de detección de tramas duplicadas.

40 Alternativamente, después de un intervalo de tiempo predeterminado desde el instante en el que se envía el mensaje de notificación de éxito de traspaso, el AP central detecta si actualmente no existe ningún terminal inalámbrico traspasado entre AP distribuidos. Si es así, el AP central deshabilita la función de detección de tramas duplicadas.

S223. El AP 1 recibe el mensaje de notificación de éxito de traspaso y deja de recibir la trama de datos del terminal inalámbrico objetivo.

45 El AP 1 puede dejar de devolver una trama de confirmación al terminal inalámbrico objetivo inmediatamente, y dejar de recibir la trama de datos del terminal inalámbrico objetivo después de un tiempo predeterminado. Alternativamente, el AP 1 puede dejar de recibir la trama de datos del terminal inalámbrico objetivo inmediatamente.

S224. El AP 2 recibe el mensaje de notificación de éxito de traspaso y le devuelve una trama de confirmación al terminal inalámbrico objetivo.

50 En el modo de realización que se muestra en la FIG. 2, en el proceso en el que el terminal inalámbrico objetivo se desplaza del área de cobertura del AP 1 al área de cobertura del AP 2, el AP 1 recibe en primer lugar, en un modo de recepción, la trama de datos del terminal inalámbrico objetivo, y conmuta del modo de recepción al

modo de escucha únicamente cuando recibe le mensaje de notificación de éxito de traspaso. El AP 2 recibe en primer lugar, en modo de escucha, la trama de datos del terminal inalámbrico objetivo, y conmuta del modo de escucha al modo de recepción únicamente cuando recibe el mensaje de notificación de éxito de traspaso. En el proceso de traspaso, ambos AP distribuidos antes del traspaso y después del traspaso reciben la trama de datos del terminal inalámbrico objetivo. Esto asegura que no se pierde ninguna trama de datos enviada por el terminal inalámbrico objetivo durante el traspaso entre el AP 1 y el AP 2, y se evita la interrupción del servicio. Además, únicamente uno de los múltiples AP distribuidos que reciben simultáneamente la trama de datos del terminal inalámbrico objetivo devuelve una trama de confirmación, evitando la colisión entre múltiples tramas de confirmación.

Haciendo referencia a la FIG. 4, la FIG. 4 es un diagrama esquemático de la estructura de un AP central de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. Como se muestra en la FIG. 4, el AP central incluye un procesador 41, una memoria 42 y una interfaz 43 de red. El procesador 41 está conectado a la memoria 42 y la interfaz 43 de red. Por ejemplo, el procesador 41 se puede conectar a la memoria 42 y la interfaz 43 de red utilizando un bus.

El procesador 41 está configurado de forma que permite al AP central ejecutar las funciones correspondientes del método anterior. El procesador 41 puede ser una unidad central de procesamiento (en inglés: central processing unit, CPU), un procesador de red (en inglés: network processor, NP), un chip hardware o una combinación de los mismos. El chip hardware anterior puede ser un circuito integrado de aplicación específica (en inglés: application-specific integrated circuit, ASIC), un dispositivo de lógica programable (en inglés: programmable logic device, PLD), o una combinación de los mismos. El PLD anterior puede ser un dispositivo de lógica programable complejo (en inglés: complex programmable logic device, CPLD), una matriz de puertas programable en campo (en inglés: field-programmable gate array, FPGA), una lógica de matriz genérica (en inglés: generic array logic, GAL), o una combinación de los mismos.

La memoria 42 está configurada para almacenar una condición de traspaso, un número de secuencia de un terminal inalámbrico, etc. La memoria 42 puede incluir una memoria volátil (en inglés: volatile memory) como, por ejemplo, una memoria de acceso aleatorio (en inglés: random-access memory, RAM para abreviar). Alternativamente, la memoria 42 puede incluir una memoria no volátil (en inglés: non-volatile memory) como, por ejemplo, una memoria de solo lectura (en inglés: read-only-memory, ROM para abreviar), una memoria flash (en inglés: flash memory), un disco duro (en inglés: hard disk drive, HDD para abreviar), un disco de estado sólido (en inglés: solid-state drive, SSD para abreviar). Alternativamente, la memoria 42 puede incluir una combinación de los tipos de memoria anteriores.

La interfaz 43 de red está configurada para conectarse a un AP distribuido mediante cable, con el fin de enviar y recibir de los AP distribuidos los mensajes del método anterior.

El procesador 41 puede ejecutar las siguientes operaciones:

tomar una decisión de traspaso sobre el terminal inalámbrico, y cuando el terminal inalámbrico satisface la condición de traspaso, determinar el traspaso del terminal inalámbrico de un primer AP distribuido a un segundo AP distribuido, y enviar una primera instrucción al segundo AP distribuido, donde la primera instrucción incluye un identificador del terminal inalámbrico, y la primera instrucción se utiliza para ordenarle al segundo AP distribuido que comience a recibir una trama de datos del terminal inalámbrico, y prohibir al segundo AP distribuido que devuelva una trama de confirmación al terminal inalámbrico; y enviar un mensaje de notificación de éxito de traspaso al primer AP distribuido y al segundo AP distribuido, donde el mensaje de notificación de éxito de traspaso incluye el identificador del terminal inalámbrico, y el mensaje de notificación de éxito de traspaso se utiliza para ordenarle al primer AP distribuido que deje de recibir la trama de datos del terminal inalámbrico y se utiliza para ordenarle al segundo AP distribuido que le devuelva la trama de confirmación al terminal inalámbrico.

Además, antes de enviar el mensaje de notificación de éxito de traspaso al primer AP distribuido y al segundo AP distribuido utilizando la interfaz 43 de red, el procesador 41 recibe, además, utilizando la interfaz 43 de red, una trama de confirmación de detección enviada por el segundo AP distribuido. La trama de confirmación de detección se utiliza para indicar que el segundo AP distribuido puede recibir la trama de datos del terminal inalámbrico.

Además, antes del envío del mensaje de notificación de éxito de traspaso al primer AP distribuido y al segundo AP distribuido utilizando la interfaz 43 de red, el procesador 41 determina, además, para la N-ésima vez que una trama Ethernet del terminal inalámbrico enviada por el primer AP distribuido o el segundo AP distribuido es una trama Ethernet duplicada, donde $N \geq 1$.

Además, la primera instrucción se utiliza, además, para ordenarle al segundo AP distribuido que, cuando convierte la trama de datos enviada por el terminal inalámbrico en una trama Ethernet, añada a la trama Ethernet un número de secuencia en la trama de datos. El procesador 41 puede enviar, además, una segunda instrucción al primer AP distribuido utilizando la interfaz 43 de red, donde la segunda instrucción se utiliza para ordenarle al

primer AP distribuido que, cuando convierte la trama de datos enviada por el terminal inalámbrico en la trama Ethernet, añade a la trama Ethernet el número de secuencia en la trama de datos; al recibir la trama Ethernet enviada por el primer AP distribuido o el segundo AP distribuido, extraer el número de secuencia en la trama Ethernet y la dirección de origen de la trama de datos correspondiente a la trama Ethernet; determinar, en función del número de secuencia y la dirección de origen, si la trama Ethernet es una trama Ethernet duplicada; y si la trama Ethernet es una trama Ethernet duplicada, descartar la trama Ethernet; en caso contrario, registrar el número de secuencia de acuerdo con la dirección de origen. Además, la memoria 42 registra los números de secuencia de múltiples tramas Ethernet del terminal inalámbrico. Si entre los números de secuencia registrados de las múltiples tramas Ethernet del terminal inalámbrico existe un número de secuencia igual al número de secuencia en la trama Ethernet, el procesador 41 determina que la trama Ethernet es una trama Ethernet duplicada.

Además, la memoria 42 registra un número de secuencia máximo. Si el número de secuencia de la trama Ethernet es menor o igual que el número de secuencia máximo registrado, el procesador 41 determina que la trama Ethernet es una trama Ethernet duplicada. Si el número de secuencia de la trama Ethernet es mayor que el número de secuencia máximo registrado, el procesador 41 sustituye el número de secuencia máximo por el número de secuencia de la trama Ethernet.

Haciendo referencia a la FIG. 5, la FIG. 5 es un diagrama esquemático de la estructura de otro AP central de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. Tal como se muestra en la FIG. 5, el AP central incluye un módulo 51 de procesamiento, un módulo 52 de envío y un módulo 53 de recepción. El módulo 51 de procesamiento implementa las funciones del procesador que se muestra en la FIG. 4. El módulo 52 de envío y el módulo 53 de recepción implementan las funciones de la interfaz de red que se muestra en la FIG. 4.

Haciendo referencia a la FIG. 6, la FIG. 6 es un diagrama esquemático de la estructura de un AP distribuido de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. Tal como se muestra en la FIG. 6, el AP distribuido incluye un procesador 61, una memoria 62 y una interfaz 63 de red, el procesador 61 está conectado a la memoria 62 y a la interfaz 63 de red. Por ejemplo, el procesador 61 puede estar conectado a la memoria 62 y a la interfaz 63 de red utilizando un bus.

El procesador 61 está configurado para realizar las funciones correspondientes en el método anterior para el AP distribuido. El procesador 61 puede ser una CPU, un NP, un chip hardware, un chip de radio frecuencia (en inglés: radio frequency, RF), un chip de banda base, o cualquier combinación de los mismos. El chip hardware anterior puede ser un ASIC, un PLD o una combinación de los mismos. El PLD anterior puede ser un CPLD, una FPGA, una GAL, o una combinación de los mismos.

La interfaz 63 de red incluye una interfaz 631 de cable y una interfaz inalámbrica 632. El AP distribuido está conectado a un AP central mediante cable utilizando la interfaz 631 de cable, para enviar y recibir del AP central los mensajes relacionados con el método anterior. El AP distribuido se encuentra en comunicación inalámbrica con un terminal inalámbrico utilizando la interfaz inalámbrica 632. La interfaz inalámbrica 632 incluye una antena. El procesador 61 puede controlar la interfaz inalámbrica 632 para prohibir el envío de una trama de confirmación para una trama de datos recibida del terminal inalámbrico.

La memoria 62 puede incluir una memoria volátil como, por ejemplo, una RAM. Alternativamente, la memoria 62 puede incluir una memoria no volátil como, por ejemplo, una ROM, una memoria flash, un HDD o un SSD. Alternativamente, la memoria 62 puede incluir una combinación de los tipos de memoria anteriores.

El procesador 61 puede realizar las siguientes operaciones:

recibir, utilizando la interfaz 631 de cable, una primera instrucción enviada por el AP central, donde la primera instrucción incluye un identificador del terminal inalámbrico; como respuesta a la primera instrucción, empezar a recibir, utilizando la interfaz inalámbrica 632, la trama de datos del terminal inalámbrico, y omitir devolver la trama de confirmación al terminal inalámbrico; recibir, utilizando la interfaz 631 de cable, un primer mensaje de notificación de éxito de traspaso enviado por el AP central, donde el primer mensaje de notificación de éxito de traspaso incluye el identificador del terminal inalámbrico; y devolver, utilizando la interfaz inalámbrica 632, la trama de confirmación al terminal inalámbrico como respuesta al primer mensaje de notificación de éxito de traspaso.

Además, antes de recibir, utilizando la interfaz 631 de cable, el primer mensaje de notificación de éxito de traspaso enviado por el AP central, el procesador 61 envía, además, una trama de confirmación de detección al AP central utilizando la interfaz 631 de cable. La trama de confirmación de detección se utiliza para indicar que el AP distribuido puede recibir la trama de datos del terminal inalámbrico.

Además, después de devolver, utilizando la interfaz inalámbrica 632, la trama de confirmación al terminal inalámbrico como respuesta al primer mensaje de notificación de éxito de traspaso, el procesador 61 recibe, utilizando la interfaz 631 de cable, un segundo mensaje de notificación de éxito de traspaso enviado por el AP

central, donde el segundo mensaje de notificación de éxito de traspaso incluye el identificador del terminal inalámbrico; y deja de recibir la trama de datos del terminal inalámbrico como respuesta al segundo mensaje de notificación de éxito de traspaso.

5 Opcionalmente, el procesador 61 deja inmediatamente de devolver la trama de confirmación al terminal inalámbrico, y deja de recibir la trama de datos del terminal inalámbrico después de un tiempo predeterminado.

Opcionalmente, el procesador 61 deja inmediatamente de recibir la trama de datos del terminal inalámbrico.

Además, el procesador 61 convierte la trama de datos enviada por el terminal inalámbrico en una trama Ethernet, añade a la trama Ethernet un número de secuencia en la trama de datos y le envía la trama Ethernet al AP central utilizando la interfaz 631 de cable.

10 Haciendo referencia a la FIG. 7, la FIG. 7 es un diagrama esquemático de la estructura de otro AP distribuido de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. Tal como se muestra en la FIG. 7, el AP distribuido incluye un módulo 71 de procesamiento, un módulo 72 de envío y un módulo 73 de recepción. El módulo 71 de procesamiento implementa las funciones del procesador que se muestra en la FIG. 6. El módulo 72 de envío implementa la función de la interfaz de envío de la interfaz inalámbrica 632 y de la interfaz 631 de cable. El
15 módulo 73 de recepción implementa la función de la interfaz de recepción de la interfaz inalámbrica 632 y de la interfaz 631 de cable.

Una persona con un conocimiento normal en la técnica puede entender que todos o algunos de los procesos de los métodos en los modos de realización se pueden implementar mediante un programa de ordenador que gestione el hardware apropiado. El programa puede estar almacenado en un medio de almacenamiento legible por un ordenador. Cuando el programa se ejecuta, se llevan a cabo los procesos de los métodos en los modos de
20 realización. El medio de almacenamiento puede ser un disco magnético, un disco óptico, una ROM/RAM, etc.

La descripción anterior divulga únicamente ejemplos de modos de realización de la presente invención y ciertamente no pretende limitar el alcance de los derechos de la presente invención. De este modo, el alcance de protección de la presente invención se considerará sujeto al alcance de protección de las reivindicaciones.

25

REIVINDICACIONES

1. Un método para traspaso entre puntos de acceso, AP, distribuidos en una red de área local inalámbrica (WLAN) que comprende:

5 tomar (S201), por parte de un AP central, una decisión de traspaso sobre un terminal inalámbrico, y cuando el terminal inalámbrico satisface la condición de traspaso, determinar el traspaso del terminal inalámbrico desde un primer AP distribuido a un segundo AP distribuido, y

10 enviar (S203) una primera instrucción al segundo AP distribuido, en donde la primera instrucción comprende un identificador del terminal inalámbrico, en donde la primera instrucción se utiliza para ordenarle al segundo AP distribuido que comience a recibir una trama de datos del terminal inalámbrico, y prohibir al segundo AP distribuido que devuelva una trama de confirmación al terminal inalámbrico; y

15 enviar (S222), por parte del AP central, un mensaje de notificación de éxito de traspaso al primer AP distribuido y al segundo AP distribuido, en donde el mensaje de notificación de éxito de traspaso comprende el identificador del terminal inalámbrico, en donde el mensaje de notificación de éxito de traspaso se utiliza para ordenarle al primer AP distribuido que deje de recibir la trama de datos del terminal inalámbrico, y se utiliza para ordenarle al segundo AP distribuido que devuelva la trama de confirmación al terminal inalámbrico.

20 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el mensaje de notificación de éxito de traspaso se utiliza para prohibir inmediatamente al primer AP distribuido que devuelva una trama de confirmación al terminal inalámbrico, y ordenarle al primer AP distribuido que deje de recibir la trama de datos del terminal inalámbrico después de un tiempo predeterminado.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el mensaje de notificación de éxito de traspaso se utiliza para ordenarle al primer AP distribuido que deje de recibir inmediatamente la trama de datos del terminal inalámbrico.

25 4. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, comprendiendo además, antes del envío, por parte del AP central, de un mensaje de notificación de éxito de traspaso al primer AP distribuido y al segundo AP distribuido:

recibir, por parte del AP central, una trama de confirmación de detección enviada por el segundo AP distribuido, en donde la trama de confirmación de detección se utiliza para indicar que el segundo AP distribuido puede recibir la trama de datos del terminal inalámbrico.

30 5. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, comprendiendo además, antes del envío, por parte del AP central, de un mensaje de notificación de éxito de traspaso al primer AP distribuido y al segundo AP distribuido:

determinar, por parte del AP central por N-ésima vez, que una trama Ethernet del terminal inalámbrico enviada por el primer AP distribuido y o el segundo AP distribuido es una trama Ethernet duplicada, en donde $N \geq 1$.

35 6. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la primera instrucción se utiliza, además, para ordenarle al segundo AP distribuido que, cuando convierte una trama de datos enviada por el terminal inalámbrico en una trama Ethernet, añada a la trama Ethernet un número de secuencia en la trama de datos; y el método comprende, además:

40 enviar (S202), por parte del AP central, una segunda instrucción al primer AP distribuido, en donde la segunda instrucción se utiliza para ordenarle al primer AP distribuido que, cuando convierte la trama de datos enviada por el terminal inalámbrico en una trama Ethernet, añada a la trama Ethernet el número de secuencia en la trama de datos;

45 al recibir la trama Ethernet enviada por el primer AP distribuido o el segundo AP distribuido, extraer, por parte del AP central, el número de secuencia en la trama Ethernet y la dirección de origen de la trama de datos correspondiente a la trama Ethernet;

determinar, por parte del AP central en función del número de secuencia y la dirección de origen, si la trama Ethernet es una trama Ethernet duplicada; y

si la trama Ethernet es una trama Ethernet duplicada, descartar, por parte del AP central, la trama Ethernet; o en caso contrario, registrar, por parte del AP central, el número de secuencia de acuerdo con la dirección de origen.

7. Un método para traspaso entre puntos de acceso, AP, distribuidos en una red de área local inalámbrica (WLAN) que comprende:

recibir (S205), por parte de un AP distribuido, una primera instrucción enviada por un AP central, en donde la primera instrucción comprende un identificador del terminal inalámbrico;

5 como respuesta a la primera instrucción, comenzar a recibir (S210), por parte del AP distribuido, una trama de datos del terminal inalámbrico, y omitir devolver una trama de confirmación al terminal inalámbrico;

recibir (S224), por parte del AP distribuido, un primer mensaje de notificación de éxito de traspaso enviado por el AP central, en donde el primer mensaje de notificación de éxito de traspaso comprende el identificador del terminal inalámbrico; y

10 devolver, por parte del AP distribuido, la trama de confirmación al terminal inalámbrico como respuesta al primer mensaje de notificación de éxito de traspaso.

8. El método de acuerdo con la reivindicación 7, comprendiendo además, antes de la recepción por parte del AP distribuido de un primer mensaje de notificación de éxito de traspaso enviado por el AP central:

15 enviar, por parte del AP distribuido, una trama de confirmación de detección al AP central, en donde la trama de confirmación de detección se utiliza para indicar que el AP distribuido puede recibir la trama de datos del terminal inalámbrico.

9. El método de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, en donde después de la devolución, por parte del AP distribuido, de la trama de confirmación al terminal inalámbrico como respuesta al primer mensaje de notificación de éxito de traspaso, el método comprende, además:

20 recibir, por parte del AP distribuido, un segundo mensaje de notificación de éxito de traspaso enviado por el AP central, en donde el segundo mensaje de notificación de éxito de traspaso comprende el identificador del terminal inalámbrico; y

dejar de recibir, por parte del AP distribuido, la trama de datos del terminal inalámbrico como respuesta al segundo mensaje de notificación de éxito de traspaso.

25 10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde

el dejar de recibir, por parte del AP distribuido, la trama de datos del terminal inalámbrico comprende:

dejar de devolver inmediatamente, por parte del AP distribuido, la trama de confirmación al terminal inalámbrico, y dejar de recibir la trama de datos del terminal inalámbrico después de un tiempo predeterminado.

11. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde

30 el dejar de recibir, por parte del AP distribuido, la trama de datos del terminal inalámbrico comprende:

dejar de recibir inmediatamente, por parte del AP distribuido, la trama de datos del terminal inalámbrico.

12. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, que comprende, además:

convertir, por parte del AP distribuido, la trama de datos enviada por el terminal inalámbrico en una trama Ethernet y añadir a la trama Ethernet un número de secuencia en la trama de datos; y

35 enviar, por parte del AP distribuido, la trama Ethernet al AP central.

13. Un punto de acceso, AP, central para una red de área local inalámbrica (WLAN) que comprende:

un módulo (51) de procesamiento, configurado para: tomar una decisión de traspaso sobre un terminal inalámbrico, y cuando el terminal inalámbrico satisface la condición de traspaso, determinar el traspaso del terminal inalámbrico desde el primer AP distribuido al segundo AP distribuido; y

40 un módulo (52) de envío, configurado para enviar una primera instrucción al segundo AP distribuido, en donde la primera instrucción comprende un identificador del terminal inalámbrico, y la primera instrucción se utiliza para ordenarle al segundo AP distribuido que comience a recibir una trama de datos del terminal inalámbrico, y prohibir la segundo AP distribuido que devuelva una trama de confirmación al terminal inalámbrico; en donde

el módulo (52) de envío está configurado, además, para:

enviar un mensaje de notificación de éxito de traspaso al primer AP distribuido y al segundo AP distribuido, en donde el mensaje de notificación de éxito de traspaso comprende el identificador del terminal inalámbrico, y el mensaje de notificación de éxito de traspaso se utiliza para ordenarle al primer AP distribuido que deje de recibir la trama de datos del terminal inalámbrico, y se utiliza para ordenarle al segundo AP distribuido que devuelva la trama de confirmación al terminal inalámbrico.

5
14. El AP central de acuerdo con la reivindicación 13, en donde el mensaje de notificación de éxito de traspaso se utiliza para prohibir inmediatamente que el primer AP distribuido le devuelva al terminal inalámbrico una trama de confirmación, y para ordenarle al primer AP distribuido que deje de recibir la trama de datos del terminal inalámbrico después de un tiempo predeterminado.

10
15. El AP central de acuerdo con la reivindicación 13, en donde se utiliza el mensaje de notificación de éxito de traspaso para ordenarle al primer AP distribuido que deje de recibir inmediatamente la trama de datos del terminal inalámbrico.

16. El AP central de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15 que comprende, además:

15
un módulo (53) de recepción, configurado para recibir una trama de confirmación de detección enviada por el segundo AP distribuido, en donde la trama de confirmación de detección se utiliza para indicar que el segundo AP distribuido puede recibir la trama de datos del terminal inalámbrico.

17. El AP central de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 16, en donde

el módulo (51) de procesamiento está configurado, además, para:

20
cuando se determina por N-ésima vez que una trama Ethernet del terminal inalámbrico enviada por el primer AP distribuido o el segundo AP distribuido es una trama Ethernet duplicada, activar el módulo de envío para enviar un mensaje de notificación de éxito de traspaso al primer AP distribuido y al segundo AP distribuido, en donde $N \geq 1$.

18. El AP central de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 17, en donde

25
la primera instrucción se utiliza, además, para ordenarle al segundo AP distribuido que, cuando convierta la trama de datos enviada por el terminal inalámbrico en una trama Ethernet, le añada a la trama Ethernet un número de secuencia en la trama de datos;

30
el módulo de envío está configurado, además, para enviar una segunda instrucción al primer AP distribuido, en donde la segunda instrucción se utiliza para ordenarle al primer AP distribuido que, cuando convierta la trama de datos enviada por el terminal inalámbrico en una trama Ethernet, añada a la trama Ethernet el número de secuencia en la trama de datos; y

el módulo (51) de procesamiento está configurado, además, para:

al recibir la trama Ethernet enviada por el primer AP distribuido o el segundo AP distribuido, extraer el número de secuencia en la trama Ethernet y la dirección de origen de la trama de datos correspondiente a la trama Ethernet;

35
determinar, de acuerdo con el número de secuencia y la dirección de origen, si la trama Ethernet es una trama Ethernet duplicada; y

si la trama Ethernet es una trama Ethernet duplicada, descartar la trama Ethernet; o en caso contrario, registrar el número de secuencia de acuerdo con la dirección de origen.

19. Un punto de acceso, AP, distribuido para una red de área local inalámbrica (WLAN) que comprende:

40
un módulo (73) de recepción, configurado para recibir una primera instrucción enviada por un AP central, en donde la primera instrucción comprende el identificador de un terminal inalámbrico; y

un módulo (71) de procesamiento configurado para: como respuesta a la primera instrucción, controlar que el módulo (73) de recepción comienza a recibir una trama de datos del terminal inalámbrico, y controlar que el módulo (72) de envío omite la devolución al terminal inalámbrico de una trama de confirmación; en donde

45
el módulo (73) de recepción está configurado, además, para recibir un primer mensaje de notificación de éxito de traspaso enviado por el AP central, en donde el primer mensaje de notificación de éxito de traspaso comprende el identificador del terminal inalámbrico; y

ES 2 748 240 T3

el módulo (71) de procesamiento está configurado, además, para controlar, como respuesta al primer mensaje de notificación de éxito de traspaso, que el módulo (72) de envío le devuelve al terminal inalámbrico la trama de confirmación.

20. El AP distribuido de acuerdo con la reivindicación 19, en donde

5 el módulo (72) de envío está configurado, además, para enviar una trama de confirmación de detección al AP central, en donde la trama de confirmación de detección se utiliza para indicar que el AP distribuido puede recibir la trama de datos del terminal inalámbrico.

21. El AP distribuido de acuerdo con la reivindicación 19 ó 20, en donde

10 el módulo (73) de recepción está configurado, además, para recibir un segundo mensaje de notificación de éxito de traspaso enviado por el AP central, en donde el segundo mensaje de notificación de éxito de traspaso comprende el identificador del terminal inalámbrico; y

el módulo (71) de procesamiento está configurado, además, para controlar, como respuesta al segundo mensaje de notificación de éxito de traspaso, que el módulo de envío deja de recibir la trama de datos del terminal inalámbrico.

15 22. El AP distribuido de acuerdo con la reivindicación 21, en donde

el módulo (71) de procesamiento está configurado para dejar inmediatamente de devolver la trama de confirmación al terminal inalámbrico, y dejar de recibir la trama de datos del terminal inalámbrico después de un tiempo predeterminado.

23. El AP distribuido de acuerdo con la reivindicación 21, en donde

20 el módulo (71) de procesamiento está configurado para dejar inmediatamente de recibir la trama de datos del terminal inalámbrico.

24. El AP distribuido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 19 a 23, en donde

25 el módulo (71) de procesamiento está configurado, además, para convertir la trama de datos enviada por el terminal inalámbrico en una trama Ethernet y añadir a la trama Ethernet un número de secuencia en la trama de datos; y

el módulo (72) de envío está configurado, además, para enviar la trama Ethernet al AP central.

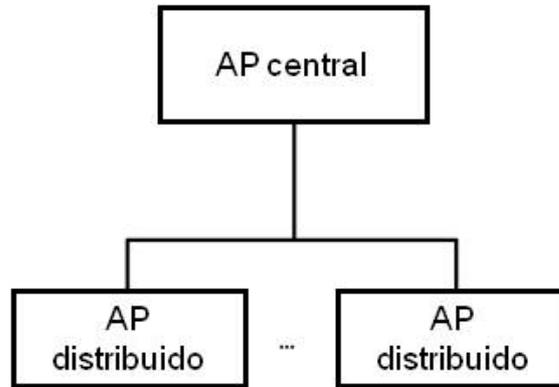


FIG. 1

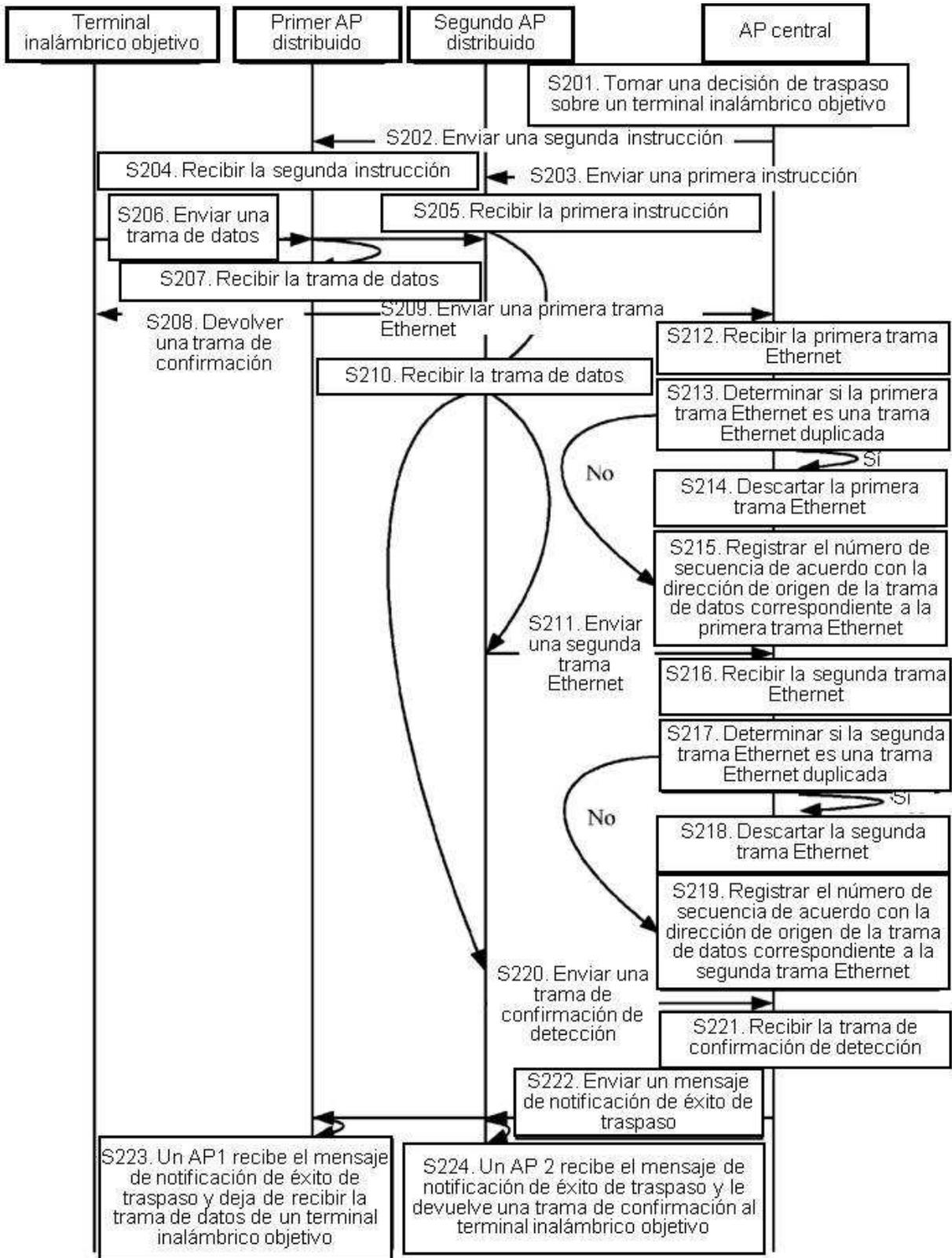


FIG. 2

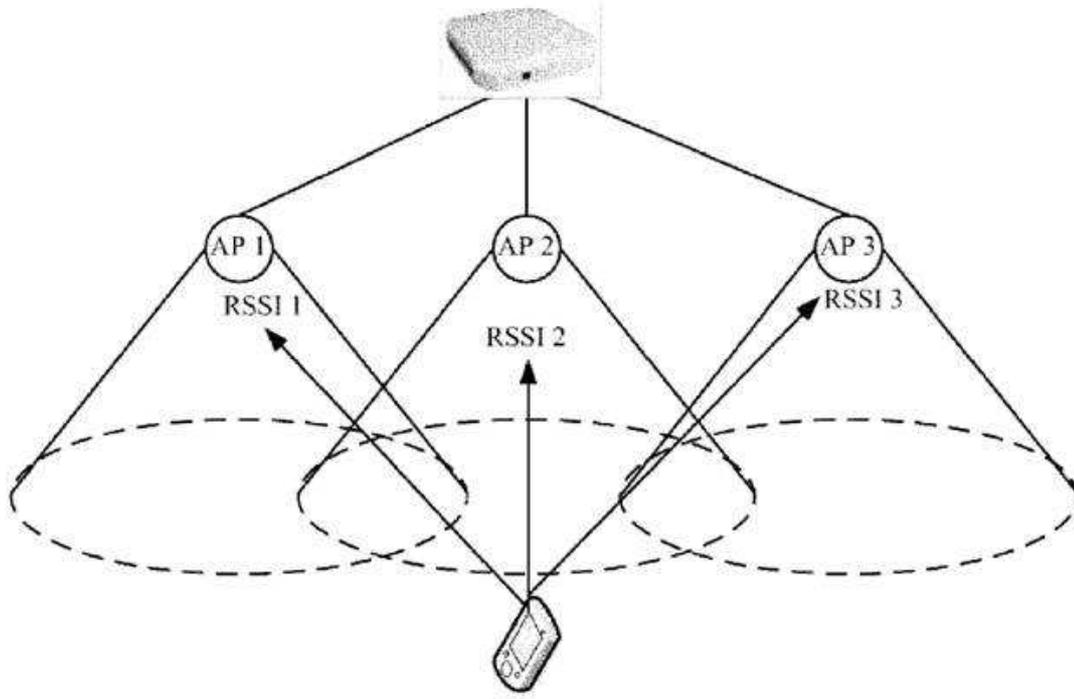


FIG. 3

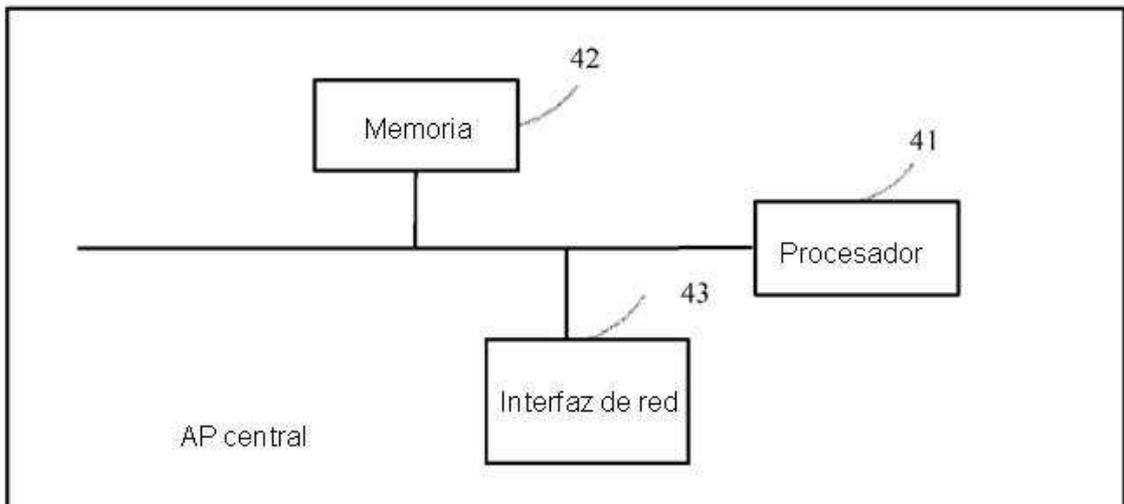


FIG. 4

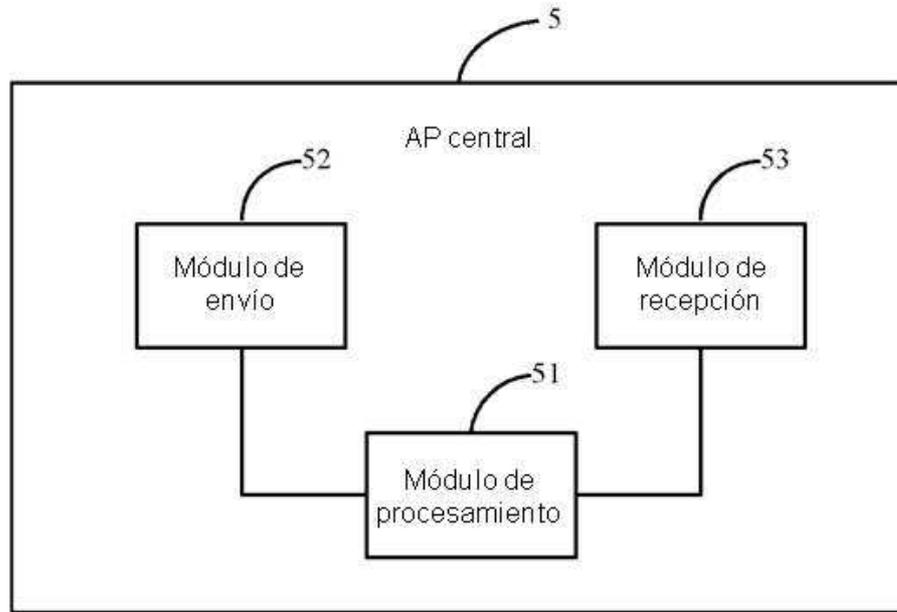


FIG. 5

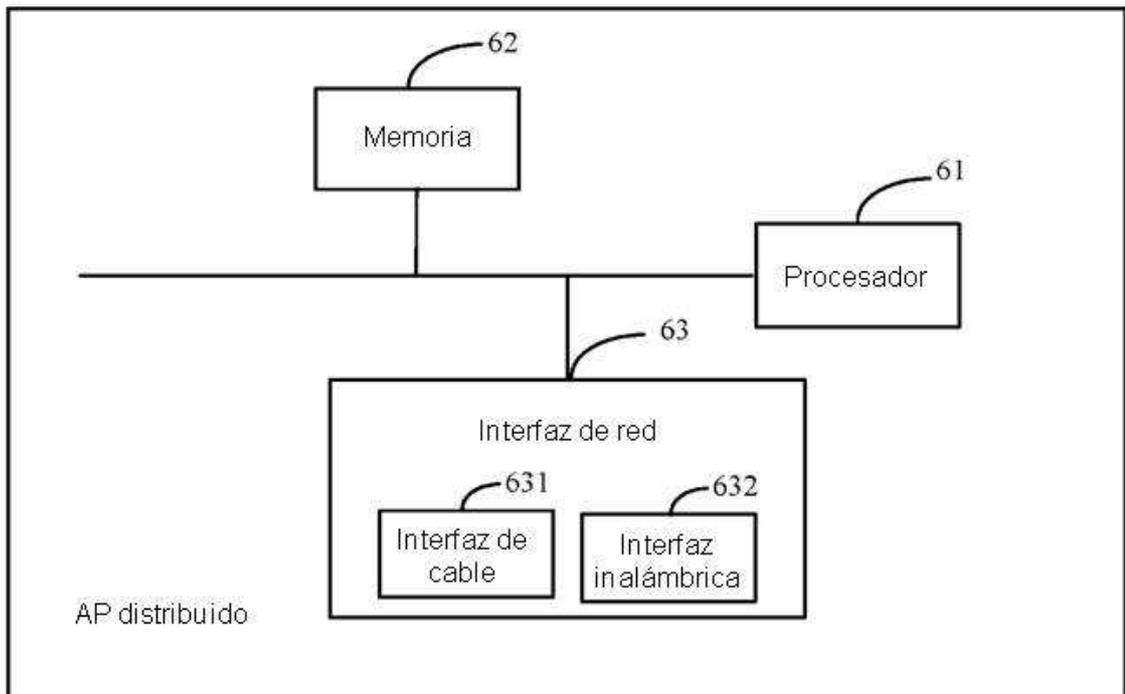


FIG. 6

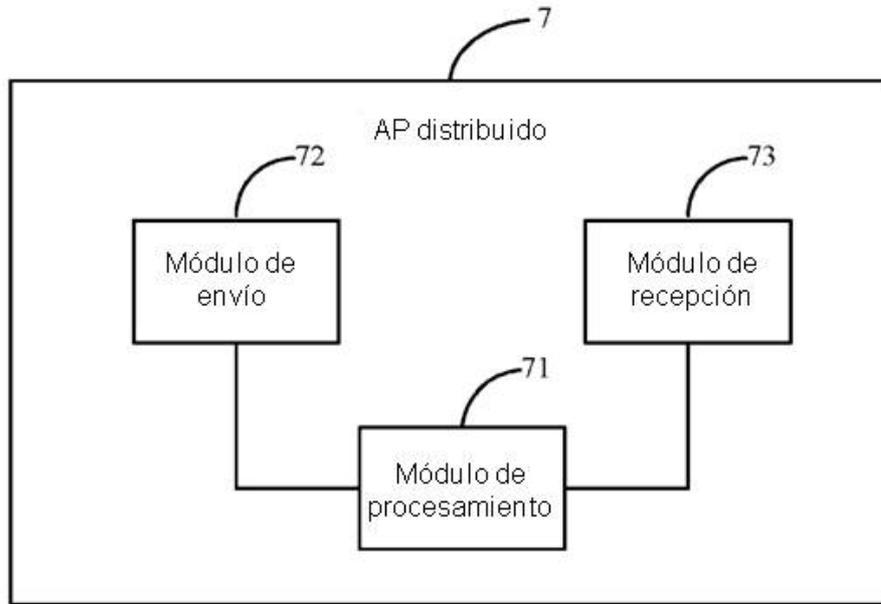


FIG. 7