



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 319 630**

51 Int. Cl.:
H04L 12/28 (2006.01)
H04W 4/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03078527 .3**
96 Fecha de presentación : **10.11.2003**
97 Número de publicación de la solicitud: **1418711**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.05.2004**

54 Título: **Procedimiento para realizar transferencias en redes inalámbricas.**

30 Prioridad: **08.11.2002 US 425109 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.05.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.05.2009

73 Titular/es: **Samsung Electronics Co., Ltd.**
416, Maetan-dong, Paldal-gu
Suwon-City, Kyungki-do, KR
The University of Maryland

72 Inventor/es: **Lee, In-Sun;**
Jang, Kyung-Hun;
Shin, Min-Ho;
Arbaugh, William Albert y
Mishra, Arunesh

74 Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

ES 2 319 630 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).

ES 2 319 630 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para realizar transferencias en redes inalámbricas.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para realizar una transferencia en una red inalámbrica rápida y segura, y más particularmente a un procedimiento para minimizar latencias de transferencia.

10 Convencionalmente, una red de área local (LAN, del inglés Local Area Network) es una colección de terminales personales, marcos principales y estaciones de trabajo acopladas a un enlace de comunicación dentro de una distancia de 300 metros o inferior. La LAN es una red de comunicaciones de alta velocidad para permitir a los empleados en una empresa estar al tanto de información, es decir, una distancia en la que una señal de corriente eléctrica o de onda de radio se puede transferir correctamente entre los terminales personales, para utilizar frecuentemente y más eficazmente el equipo instalado en el edificio de la empresa. Como las LANs, se han utilizado inicialmente redes alámbricas para transferir directamente una señal eléctrica a través del enlace de comunicación. La tendencia ha sido reemplazar las
15 redes alámbricas por redes inalámbricas para transferir una señal utilizando una onda de radio según el desarrollo de protocolos inalámbricos.

El documento GB-A-2 343 330 describe una transferencia suave para estaciones móviles de una red inalámbrica.

20 Las LANs basadas en estas redes inalámbricas se denominan redes de área local inalámbrica (WLANs, del inglés, Wireless Local Area Network). Las WLANs están basadas en el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) 802.11. Las WLANs basadas en el 802.11 IEEE han experimentado un enorme crecimiento en los últimos años. Se ha predicho que las WLANs basadas en el IEEE 802.11 se desarrollarán rápidamente en el futuro debido a un efecto ventajoso de la conectividad de red conveniente.

25 El IEEE 802.11 permite dos modos operativos, es decir, un modo *ad hoc* y un modo de infraestructura, en relación a la capa de control de acceso al medio (MAC, del inglés Media Access Control). En el modo *ad hoc*, dos o más estaciones móviles (STAs) se reconocen entre sí y establecen una comunicación de igual a igual sin ninguna infraestructura existente. Mientras, en el modo de infraestructura, hay una entidad fija llamada punto de acceso (AP) que conecta todos los datos entre las STAs asociadas al AP. El AP y las STAs asociadas al AP forman un conjunto de servicio básico (BSS, del inglés Basic Service Set) que se comunica con el espectro de la frecuencia de radio (RF, del inglés Radio Frequency) sin licencia.

30 La figura 1 es una vista que ilustra la arquitectura de una red de área local inalámbrica convencional (WLAN) para soportar el modo de infraestructura.

35 En referencia a la figura 1, una pluralidad de puntos de acceso (APs) 120a y 120b están conectados a través de un sistema de distribución (DS, del inglés, Distribution System). El DS 110 está implementado en una red inalámbrica. Se forma una ruta de comunicación entre la pluralidad de APs 120a y 120b. La pluralidad de APs 120a y 120b forman un área de servicio constante, y sirven de conectores entre las STAs 130a, 130b, 130c y 130d y el DS 110. Un AP y las STAs asociadas al AP forman un conjunto de servicio básico (BSS). En otras palabras, un único BSS se forma en una base AP-a-AP, y se proporciona servicio en una base BSS-a-BSS. Una pluralidad de BSSs formados por los APs 120a y 120b se pueden extender a conjuntos de servicio extendido (ESSs, del inglés Extended Service Sets). Las STAs 130a, 130b, 130c y 130d deben someterse a una proceso de autenticación para acceder a la WLAN a través
45 de los APs 120a y 120b a los que pertenecen las STAs 130a, 130b y 130d. En otras palabras, se permite a las STAs 130a, 130b, 130c y 130d acceder a la red a través del proceso de autenticación. Se proporciona información de estado requerida para que las STAs 130a, 130b, 130c y 130d puedan acceder a la red según el proceso de autenticación. La información de estado contiene información de cifrado (basada en un código de cifrado) utilizada para transferir datos al DS 110.

50 En la WLAN basada en la arquitectura mostrada en la figura 1, una estación inalámbrica (STA) tiene movilidad y por tanto puede moverse de un BSS a otro BSS. En este caso, se requiere una transferencia para que el servicio que se está recibiendo del BSS pueda proporcionarse continuamente a la STA mediante otros BSS. Un AP con el que la STA tenía conectividad de capa física antes de la transferencia se denomina "AP previo", mientras que un AP al que la STA adquiere conectividad de nivel físico después de la transferencia se denomina "AP nuevo".

55 El proceso de transferencia convencional se refiere al mecanismo o secuencia de mensajes intercambiados entre los APs y la STA. En el proceso de transferencia convencional, se debe transferir conectividad de nivel físico e información de estado desde un AP a otro AP respecto a la STA en consideración. La transferencia es una función de nivel físico llevada a cabo por al menos tres entidades participantes, es decir, una STA, un AP previo y un AP nuevo. La información de estado que se transfiere consiste típicamente en las credenciales del cliente (que permiten a la STA obtener acceso de red) y alguna información de contabilidad. Una operación para transferir la información de estado puede realizarla un protocolo de punto de acceso interno (IAPP). Para una red IEEE 802.11 que no tiene mecanismo de control de acceso, habría una diferencia nominal entre una asociación completa y una transferencia/reasociación.
60 Visto de otro modo, la latencia de transferencia sería estrictamente mayor que la latencia de asociación, ya que hay implicado un retardo de la comunicación de punto de acceso interno.

ES 2 319 630 T3

Las etapas básicas basadas en el proceso de transferencia se clasifican en una fase de descubrimiento y una fase de reautenticación.

1. Fase de descubrimiento

5

Atribuido a la movilidad, la intensidad de la señal y la relación de la señal-ruido de una señal desde el AP actual de la STA (o AP previo) puede degradarse y provocar que inicie una transferencia. En este punto, la STA puede no ser capaz de comunicarse con su AP actual (o AP previo). Por tanto, la STA necesita encontrar APs potenciales al alcance a los que asociarse. Esto se consigue mediante una función de nivel MAC (o función de exploración). Durante una exploración, la STA escucha mensajes de baliza enviados periódicamente por los APs a una velocidad de 10 ms, en canales asignados. Así, la STA puede crear una lista de prioridad, es decir, una lista de APs priorizada por la intensidad de la señal recibida. Dos tipos de procedimientos de exploración definidos en los estándares están basados en un modo activo y en un modo pasivo. Como los nombres sugieren, en el modo activo, aparte de escuchar mensajes de baliza (que es pasivo), la STA envía paquetes de difusión de sonda adicionales en cada canal y recibe respuestas de los APs. Así, la STA busca o sondea de forma activa APs potenciales.

2. Fase de reautenticación

20 El STA envía una petición de reautenticación a APs potenciales según la lista de prioridad en la fase de descubrimiento descrita anteriormente. La fase de reautenticación implica típicamente una autenticación y una reasociación al nuevo AP. La fase de reautenticación implica la transferencia de credenciales y otras informaciones de estado desde el AP-previo. Como se ha mencionado anteriormente, esto se puede conseguir a través de un protocolo como el IAPP. La fase de reautenticación incluye una fase de reautenticación y una fase de reasociación.

25 La figura 2 es una vista que ilustra un proceso de transferencia en la WLAN convencional. Se asume que en la figura 2 la fase de descubrimiento se realiza en el modo activo. El proceso de transferencia mostrado en la figura 2 se divide en una fase de sonda 210 y una fase de reautenticación 220.

30 En referencia a la figura 2, una estación inalámbrica (STA) que siente la necesidad de la transferencia transmite un mensaje de petición de sonda a una pluralidad de APs no especificados en la etapa 212. El mensaje de petición de sonda se define como información para preguntar a cada AP si la transferencia se puede realizar satisfactoriamente o no. Tras la recepción del mensaje de petición de sonda, los APs transmiten mensajes de respuesta de sonda a la STA en la etapa 214. Aquí, el hecho de que ciertos APs hayan recibido el mensaje de petición de sonda significa que los APs son adyacentes a la STA. Por tanto, los APs capaces de recibir el mensaje de solicitud de sonda están determinados a ser APs potenciales. La STA realiza repetidamente la operación arriba descrita sobre una base canal-a-canal.

35 Por otra parte, la STA realiza la fase de reasociación 220 según las prioridades de los APs potenciales registrados en una lista de prioridad creada en la etapa de descubrimiento. El STA transmite un mensaje de petición de reasociación a un AP nuevo en la etapa 222. En respuesta al mensaje de petición de reasociación, el nuevo AP ejecuta un procedimiento de protocolo de punto de acceso interno (IAAP) con otros APs en la etapa 230. A través del procedimiento IAPP, el nuevo AP recibe credenciales y otra información de estado asignada a la STA. A continuación, el nuevo AP transmite, a la STA, un mensaje de respuesta de reasociación al mensaje de petición de reasociación en la etapa 224.

45 Como se ha descrito anteriormente, el proceso de transferencia convencional comienza cuando la STA transmite un mensaje de petición de sonda y termina cuando la STA recibe un mensaje de respuesta de reasociación. Durante el proceso de transferencia se incurren tres tipos de retardo como a continuación. Los tres tipos de retardo incluyen un retardo de sonda incurrido en la fase de descubrimiento, un retardo de autenticación incurrido en la fase de autenticación y un retardo de reasociación incurrido en la fase de reasociación.

50 1. *Retardo de sonda:* Los mensajes transmitidos por una exploración activa en la fase de sonda 210 mostrada en la figura 2 son mensajes de sonda. La latencia para este proceso se denomina retardo de sonda. La STA transmite un mensaje de petición de sonda y espera las respuestas de los APs en cada canal. El tiempo durante el cual la STA espera en un canal particular tras enviar el mensaje de petición de sonda se corresponde con la latencia sonda-espera. Esto está determinado a ser una diferencia de tiempo entre mensajes de petición de sonda subsiguientes. Aquí, el tiempo es subsiguiente entre MENSAJE DE PETICIÓN DE PRUEBA en canales diferenciados. Según el procedimiento anterior, se ha hallado que el tráfico en el canal y el tiempo de mensajes de respuesta de sonda afectan al tiempo sonda-espera.

60 2. *Retardo de autenticación:* Es la latencia (no se muestra en la figura 2) incurrida durante la que se intercambian los marcos de autenticación. La autenticación consiste en dos o cuatro marcos consecutivos según el procedimiento de autenticación utilizado por el AP. Algunas tarjetas de interfaz de red (NICs) inalámbricas intentan iniciar una reasociación antes de la autenticación, lo que provoca un retardo adicional en el proceso de transferencia.

65 3. *Retardo de reasociación:* Es la latencia incurrida durante la cual los marcos de reasociación se intercambian en la fase de reasociación 220 mostrada en la figura 2. Si un proceso de autenticación resulta satisfactorio, la STA envía un marco de petición de reasociación al AP, recibe un marco de respuesta de reasociación, y completa la transferencia. Si adicionalmente es necesario el proceso IAPP entre un nuevo AP y otros APs, el retardo de reasociación también aumentará.

ES 2 319 630 T3

Según lo anterior, los mensajes durante el retardo de prueba forman la fase de descubrimiento, mientras que los retardos de autenticación y reasociación forman la fase de reautenticación. Aparte de las latencias tratadas anteriormente, habrá potencialmente un retardo puente provocado por el tiempo tomado para que la dirección MAC se actualice a conmutadores Ethernet que forman el sistema de distribución (es decir, el Ethernet principal). Se puede apreciar que se sufren diversas latencias mientras que una transferencia entre una STA y APs se realiza en la WLAN convencional. Existen problemas en que las latencias no solo afectan a la calidad del servicio (QoS), sino que también deshabilitan la itinerancia de alta velocidad.

Por tanto, la presente invención se ha hecho en vista de los problemas anteriores, y es un objeto de la presente invención proporcionar un procedimiento para minimizar latencias de transferencia.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento para transferir información de estado de una estación inalámbrica correspondiente (STA) a puntos de acceso (APs) antes de que se produzca una transferencia.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento de transferencia capaz de eliminar un proceso de tunelización entre un punto de acceso (AP) previo y un nuevo AP y un proceso de transferencia de información de estado de una estación inalámbrica (STA) correspondiente a través del proceso de tunelización.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento para generar un grafo de vecindad necesario para enviar información de estado de una estación inalámbrica (STA) a puntos de acceso (APs) potenciales.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento para propagar información de una estación inalámbrica (STA) a puntos de acceso (APs) vecinos sobre la base de un grafo de vecindad.

Según la presente invención, los objetos anteriores y otros se consiguen proporcionando un procedimiento para permitir que puntos de acceso (APs) soporten una transferencia para al menos una estación inalámbrica (STA) en una red inalámbrica, según la reivindicación 1.

Los objetos, rasgos y características anteriores y otras ventajas de la presente invención se entenderán más claramente a partir de la siguiente descripción detallada tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista que ilustra la arquitectura de una red de área local inalámbrica (WLAN);

La figura 2 es una vista que ilustra un procedimiento de transferencia en la WLAN convencional.

Las figuras 3A y 3B son vistas que ilustran una operación para generar un grafo de vecindad según una realización de la presente invención;

La figura 4 es una vista conceptual que ilustra el procedimiento de transferencia según una realización de la presente invención;

La figura 5 es una vista que ilustra el procedimiento de transferencia en una red de área local inalámbrica (WLAN) según una realización de la presente invención; y

La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra operaciones de puntos de acceso (APs) según una realización de la presente invención.

Una realización preferida de la presente invención se describirá ahora en detalle en referencia a los dibujos adjuntos. En la siguiente descripción, la presente invención propone la realización preferida para conseguir los objetos anteriores y otros objetos. Sin embargo, se pueden obtener otras realizaciones de la presente invención a partir de la siguiente descripción de la presente invención.

La presente invención adopta una técnica caché proactiva para reducir un retardo de reasociación. Para adoptar la técnica caché proactiva, se debe realizar un procedimiento de propagación de información de estado de una estación inalámbrica (STA) correspondiente, es decir, contexto, desde un punto de acceso previo (AP) a APs potenciales independientemente de un proceso de transferencia. Los APs potenciales son un conjunto de APs con los que se puede asociar la STA. Para que el contexto de la STA se envíe a los APs potenciales como se describe anteriormente, los APs potenciales deben gestionarse en cada AP. Para ello, los APs deben generar y gestionar un grafo de vecindad. El grafo de vecindad define relaciones de conexión entre los APs potenciales en el proceso de transferencia. Un procedimiento para generar el grafo de vecindad y un proceso de transferencia basado en la técnica caché proactiva utilizando el grafo de vecindad se describirá ahora detalladamente a continuación.

1. Generación del grafo de vecindad

Según la presente invención, un grafo de vecindad se forma mediante la disposición de APs que configuran un área de red local inalámbrica (WLAN). Dado que los APs potenciales que se corresponden a cada uno de los APs que configuran la WLAN son diferentes, la generación del grafo de vecindad se consigue preferentemente en una base AP-a-AP. Hay tres tipos de procedimientos de generación de grafos de vecindad. El primer procedimiento de generación

ES 2 319 630 T3

permite a un administrador generar manualmente el grafo de vecindad. El primer procedimiento de generación permite al administrador configurar y registrar grafos de vecindad sobre la base AP-a-AP según la disposición de los APs y también permite al administrador actualizar un grafo de vecindad cuando la disposición de APs se cambia en el mismo. El segundo procedimiento de generación permite al administrador registrar el primer grafo de vecindad y también permite al grafo de vecindad cambiarse automáticamente cuando la disposición de los APs se cambia en el mismo. El tercer procedimiento de generación permite a los grafos de vecindad generarse automáticamente sobre una base AP-a-AP. Sin embargo, el tercer procedimiento de generación tiene el problema de que una transferencia se debe realizar sobre la base de un procedimiento de transferencia existente y se genera un grafo de vecindad. En otras palabras, un proceso de confirmación de relaciones de conexión sobre una base Ap-a-AP es necesario en el tercer procedimiento de generación. Por ejemplo, si la STA localizada en un AP-B intenta primero realizar un proceso de transferencia a un AP-B mediante el que no se ha realizado previamente ninguna transferencia para la STA, el AP_B realiza un procedimiento de protocolo de punto de acceso interno (IAPP) para recibir contexto correspondiente a la STA desde el AP_A. Después, AP_A y AP_B confirman la existencia de la relación de interconexión entre ellos para la transferencia, de modo que se puede actualizar un grafo de vecindad correspondiente. Tras la actualización del grafo de vecindad, la transferencia se puede realizar respecto a la STA que quiere moverse desde el AP_A al AP_B o desde el AP_B al AP_A sin el procedimiento IAPP.

Por otra parte, se debe considerar una ruta física conectada entre APs y una distancia entre los APs de modo que cualquiera de los tres tipos de procedimientos de generación pueda generar un grafo de vecindad. En otras palabras, los APs que configuran la WLAN deben ser capaces de estar físicamente conectados entre ellos sin pasar por ningún otro AP de modo que se puedan formar relaciones de conexión sobre la base del grafo de vecindad. Además, dos APs conectados físicamente entre ellos deben estar dentro de un rango de distancia límite. Si los dos APs están lejos uno del otro, es preferible que se realice una transferencia según un procedimiento inicial para permitir que un nuevo AP soporte la comunicación.

Se describirá ahora en detalle un ejemplo de generación de un grafo de vecindad para aplicarse según la realización de la presente invención.

La figura 3A es una vista que ilustra el ejemplo de disposición de APS que configuran la WLAN a la que se aplica la realización de la presente invención; y la figura 3B es una vista que ilustra un ejemplo de grafo de vecindad capaz de ser generado por la disposición de APs mostrada en la figura 3A.

Como se muestra en la figura 3A, se instala un AP_C en un espacio cerrado con una puerta de enlace. Así, una ruta en la que la STA localizada en el AP_C puede moverse está definida por un AP_B. Esto significa que solo un proceso de transferencia entre AP_C y AP_B se puede realizar respecto a la STA localizada en AP_C. La STA localizada en AP_B puede moverse no solo al AP_A, AP_D y AP_E, sino también al AP_C, que están instalados en pasillos (como conexiones físicas). En otras palabras, la STA localizada en AP_B permite que se realice un proceso de transferencia entre AP_B y todos los otros APs mostrados en la figura 3A. APS a los que la STA localizada en AP_A puede asociarse directamente sin pasar por ningún otro AP están definidos por AP_B y AP_E. Por tanto, la STA localizada en AP_A permite que un proceso de transferencia se realice entre AP_A y AP_B o AP_E. La STA localizada en AP_E puede asociarse directamente a todos los APS distintos a AP_C entre los APs mostrados en la figura 3A. Esto significa que la STA localizada en AP_E permite que se realice un procedimiento de transferencia entre AP_E y cualquier AP excepto AP_C. Los APs a los que la STA localizada en AP_D puede asociarse directamente sin pasar por ningún otro AP están definidos por AP_B y AP_E. Por tanto, la STA localizada en AP_D permite que se realice un procedimiento de transferencia entre AP_D y AP_B o AP_E. La razón por la que una transferencia entre AP_D y AP_A no está permitida es que una distancia entre AP_D y AP_A es que una STA se reasociaría con AP_B antes que AP_D.

La figura 3B muestra un grafo de vecindad generado por las relaciones de conexión entre los APs arriba descritos. El grafo de vecindad mostrado en la figura 3B muestra las relaciones de conexión entre todos los APs que configuran la WLAN. Según la presente invención, cada AP solo necesita reconocer APs potenciales capaces de estar asociados con el mismo. Por ejemplo, AP_A solo necesita reconocer AP_B y AP_E como sus APs potenciales, mientras que AP_B solo necesita reconocer AP_A, AP_C, AP_D y AP_E como sus APs potenciales. Como se describe anteriormente, un grafo de vecindad sobre cada AP puede generarlo el administrador o puede generarse automáticamente según un proceso de transferencia existente.

Se describirá ahora una operación para permitir a cada AP generar automáticamente el grafo de vecindad. Tras la recepción del mensaje de petición de reasociación de la estación inalámbrica (STA), un AP arbitrario determina si se encuentra el contexto almacenado temporalmente correspondiente a la STA. En este punto, el AP arbitrario se convierte en un nuevo AP para la STA. El hecho de que el texto está presente significa que se forma un grafo de vecindad con un AP previo a partir del que se mueve la STA. Por otra parte, si el contexto no está presente, puede determinar que no se forma el grafo de vecindad con el AP previo a partir del que se mueve la STA. En este caso, el nuevo AP recibe el contexto correspondiente a la STA desde el AP previo a través del IAPP existente, actualiza un grafo de vecindad y forma una conexión con el AP previo. Según el proceso de transferencia de la presente invención, la transferencia se puede realizar respecto a la STA que se mueve desde el AP previo después de la formación de la conexión.

2. Técnica caché proactiva

Según la técnica caché proactiva de la presente invención, cada AP reconoce sus APs potenciales. El contexto de la STA perteneciente al AP se envía a los APs potenciales. Incluso cuando la STA perteneciente a un AP arbitrario se mueve a cualquier AP conectado al AP arbitrario, se puede minimizar el tiempo requerido para una fase de reasociación en el proceso de transferencia. Es decir, la técnica caché proactiva se basa en algunos principios de localidad de movilidad. En este entorno, un patrón de reasociación de la STA será la secuencia de APs a la que la STA se asocia en un intervalo de tiempo dado.

La técnica caché proactiva para reducir un retardo de reasociación según la realización de la presente invención se describirá ahora en detalle en referencia a la figura 4. La figura 4 es una vista conceptual que ilustra el procedimiento de transferencia basado en la técnica caché proactiva según una realización de la presente invención. Aquí, se asume que una estación inalámbrica (STA) se mueve desde un AP_A a un AP_B.

En referencia a la figura 4, la STA envía una petición de asociación/reasociación al AP_A en la etapa 1. AP_A realiza diferentes operaciones según si la petición de asociación o reasociación se recibe desde la STA.

Cuando se recibe la petición de asociación, AP_A realiza un proceso de autenticación para la STA sobre la base de un proceso de autenticación inicial típico. Si el proceso de autenticación se completa, AP_A envía a la STA un mensaje de respuesta a la petición de asociación.

Cuando la petición de reasociación se recibe, AP_A realiza diferentes operaciones según si contexto correspondiente a la STA se ha almacenado temporalmente o no. Si el contexto correspondiente a la STA se ha almacenado temporalmente, AP_A envía un mensaje de respuesta a la STA en respuesta a la petición de reasociación. Por el contrario, si el contexto correspondiente a la STA no se ha almacenado temporalmente, AP_A recibe el contexto de un AP en el que la STA estaba localizada previamente a través del procedimiento IAPP típico. A continuación, el mensaje de respuesta a la petición de reasociación se envía a la STA. La STA se comunica con AP_A recibiendo el mensaje de respuesta del AP_A.

Por el contrario, AP_A transfiere el contexto, como contexto de seguridad, correspondientes a la STA a AP_B indicando un AP potencial en una transferencia en la etapa 2. Solo un AP se muestra como el AP potencial en la figura 4. Sin embargo, si una pluralidad de APs está presente como APs potenciales, el contexto se propaga a la pluralidad de APs. AP_B almacena el contexto transferido desde AP_A en un caché. Tras moverse a AP_B a través de una ruta predeterminada, el STA envía una petición de reasociación a AP_B en la etapa 3. En respuesta a la petición de reasociación, AP_B se comunica con la STA según el contexto previamente transferido desde AP_S. En otras palabras, la reasociación entre AP_B y la STA se realiza según el contexto. Así, la presente invención reduce un retardo de tiempo sufrido durante el procedimiento IAPP y por tanto mejora la velocidad de comunicación.

La realización de la presente invención emplea una técnica caché proactiva en la que el contexto de una STA correspondiente se puede proporcionar a al menos un AP predicho al que la STA se mueve. En otras palabras, para que se aplique la técnica caché proactiva, se debe realizar una operación para transferir contexto de una STA correspondiente desde un AP previo a un AP nuevo. Además, cada AP debe ser capaz de predecir información sobre nuevos APs potenciales para que se pueda aplicar la técnica caché proactiva. Esto se ha descrito anteriormente con relación al grafo de vecindad.

Según la realización de la presente invención, se describirá ahora detalladamente en referencia a la figura 5 un procedimiento para un retardo de reasociación utilizando la técnica caché proactiva. La figura 5 es una vista que ilustra un proceso de transferencia utilizando la técnica caché proactiva en la WLAN según la realización de la presente invención.

En referencia a la figura 5, se puede apreciar que el contexto de una STA correspondiente se transfiere desde un AP previo a un AP nuevo antes de un proceso de reasociación para que se realice la transferencia. En la figura 5, se asume que AP_A es el AP previo y AP_B es el AP nuevo. Además, se asume que el contexto de la STA correspondiente ya está almacenado temporalmente.

En referencia a la figura 5, la STA envía un mensaje de petición de reasociación al AP_A en la etapa 501. En este momento, AP_A ya puede haber almacenado el contexto de la STA utilizando la técnica caché proactiva. De lo contrario, si AP_A no ha almacenado el contexto de la STA, AP_A puede recibir el contexto de la STA desde la WLAN a través del proceso de autenticación típico o recibir el contexto de la STA desde un AP en el que la STA estaba localizada previamente a través del proceso IAPP. AP_A transmite un mensaje de respuesta de reasociación a la STA sobre la base del contexto almacenado temporalmente correspondiente a la STA en la etapa 503. Después, AP_A propaga el contexto almacenado temporalmente a un AP potencial, es decir, AP_B en la etapa 505. En este punto se puede obtener información sobre el AP potencial del grafo de vecindad arriba descrito. Se asume que el número de APs potenciales es uno como se muestra en la figura 5, pero pueden estar presentes una pluralidad de APs potenciales. Si los múltiples APs potenciales están presentes, AP_A propaga el contexto de la STA a la pluralidad de APs potenciales. AP_B almacena temporalmente el contexto correspondiente a la STA propagada desde AP_A.

En el momento de necesitar una transferencia a AP_B, la STA envía un mensaje de petición de reasociación a AP_B en la etapa 507. Tras recibir el mensaje de petición de reasociación, AP_B determina si el contexto almacenado temporalmente correspondiente a la STA está presente. Si el contexto almacenado temporalmente correspondiente a la STA está presente en AP_B, AP_B transmite un mensaje de respuesta de reasociación a la STA sobre la base del contexto en la etapa 509. Como la autenticación está completa entre la STA y AP_B, se permite la comunicación entre la STA y AP_B.

Si la técnica caché proactiva se aplica como se describe anteriormente, se puede incurrir un estado en el que cada AP no puede almacenar contexto propagado desde APs vecinos debido a una capacidad caché insuficiente. En este caso, el AP borra secuencialmente los contextos más antiguos para que se puedan almacenar contextos propagados recientemente.

3. Descripción de la Operación según la Presente invención

Una operación del AP cuando se realiza un proceso de transferencia según la realización de la presente invención se describirá ahora detalladamente en referencia a la figura 6. Un proceso de recibir y almacenar contexto recibido de APs vecinos, un proceso de realizar una operación como respuesta de una petición de asociación, y un proceso para realizar una operación en respuesta a una petición de reasociación se describirán ahora en referencia a la figura 6.

En referencia a la figura 6, el AP determina si el contexto correspondiente a una estación inalámbrica específica (STA) se recibe desde APs vecinos capaces de efectuar una transferencia que son gestionados por un grafo de vecindad en la etapa 610. Tras recibir el contexto correspondiente a la STA específica, el AP pasa a la etapa 612, y almacena el contexto recibido en su propio caché.

Por el contrario, el AP determina, en la etapa 614, si se ha recibido una petición de asociación de la STA, y determina, en la etapa 616, si se ha recibido una petición de reasociación desde la STA. Si la petición de reasociación se ha recibido desde un STA arbitrario, el AP pasa a la etapa 618 y realiza un proceso de autenticación típico con un servidor de autenticación provisto en una red inalámbrica. A continuación, el AP configura el contexto correspondiente a la STA y almacena el contexto recibido en su propio caché. Por el contrario, si se ha recibido la petición de reasociación, el AP determina que la STA se ha movido desde otro AP. A continuación, el AP pasa a la etapa 620 y determina si el contexto correspondiente a la STA almacenado en el caché interno está presente. Si el contexto correspondiente a la STA no está presente en el caché interno, el AP pasa a la etapa 622. En la etapa anterior 622, el AP realiza un proceso IAPP típico, y obtiene el contexto correspondiente a la STA de otro AP en el que la STA estaba localizada previamente. Si el AP reconoce otros AP en el que la STA estaba localizada previamente, el proceso IAPP se realiza solo para el AP ya reconocido.

Cuando el AP pasa de la etapa anterior 618, 620 o 622 a la etapa 624, el AP envía un mensaje de respuesta a la STA. El mensaje de respuesta se corresponde con la petición de asociación/reasociación. A continuación, el AP pasa a la etapa 626 después de enviar el mensaje de respuesta, el AP se refiere a un grafo de vecindad gestionado de este modo y propaga el contexto a una STA correspondiente a APs vecinos. Esto es para implementar una transferencia rápida cuando una STA correspondiente se mueve a cualquier AP vecino.

Como resulta aparente por la descripción anterior, la presente invención puede proporcionar un procedimiento para simplificar un proceso de transferencia en una red de área local inalámbrica (WLAN), reduciendo un retardo de reasociación, y permitiendo a una estación inalámbrica (STA) comunicarse rápidamente con un punto de acceso (AP) al que se mueve la STA. Además, el procedimiento según la presente invención puede proporcionar no solo una calidad de servicio segura, sino también un servicio de itinerancia de alta velocidad.

Además, la presente invención es aplicable a todos los sistemas y tecnologías de comunicación inalámbrica, y como tal se puede utilizar con sistemas y equipos CDMA, TDMA, FDMA, IMT, GSM, etc., así como con tecnología y equipo IEEE 802.11. Los APs descritos anteriormente son análogos a estaciones base en sistemas de comunicaciones, mientras que las STAs son análogas a terminales o estaciones móviles.

Aunque las realizaciones preferidas de la presente invención se han descrito por motivos ilustrativos, aquellos expertos en la materia apreciarán que varias modificaciones, adiciones y sustituciones son posibles sin apartarse del ámbito de la presente invención. Por tanto, la presente invención no está limitada a las realizaciones y dibujos descritos anteriormente.

60 Referencias citadas en la descripción

Esta lista de referencias citadas por el solicitante está prevista únicamente para ayudar al lector y no forma parte del documento de patente europea. Aunque se ha puesto el máximo cuidado en su realización, no se pueden excluir errores u omisiones y la OEP declina cualquier responsabilidad en este respecto.

65 Documentos de patente citados en la descripción

- GB 2343330 A [0003]

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento para permitir que puntos de acceso (120a, 120b) soporten una transferencia en al menos una estación inalámbrica (130a, 130b, 130c, 130d) en una red inalámbrica (110), incluyendo la red inalámbrica una pluralidad de puntos de acceso interconectados para cubrir áreas de servicio constantes y la estación asociada a uno de los puntos de acceso para recibir servicio de comunicación, estando el procedimiento **caracterizado** por:

10 (a) obtener información incluyendo contexto correspondiente a una estación mediante un punto de acceso en respuesta a una petición de asociación, y asociándose el punto de acceso a la estación, siendo el contexto reenviado desde un punto de acceso a al menos uno de otros puntos de acceso antes de la reasociación de la estación; y

15 (b) propagar la información incluyendo el contexto a puntos de acceso vecinos capaces de efectuar una transferencia de la red inalámbrica antes de un proceso de reasociación para que se realice la transferencia.

20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, donde la reasociación de la estación y un punto de acceso capaz de efectuar una transferencia se realiza basándose en el contexto propagado, en una transferencia de la estación al punto de acceso vecino capaz de efectuar una transferencia.

25 3. Procedimiento según la reivindicación 2, donde el punto de acceso vecino capaz de efectuar una transferencia propaga información incluyendo el contexto correspondiente a la estación a uno o más puntos de acceso capaces de efectuar una transferencia de la red inalámbrica vecina al punto de acceso vecino capaz de efectuar una transferencia en respuesta a la reasociación con la estación.

30 4. Procedimiento según la reivindicación 2, donde en respuesta al contexto correspondiente a la estación que no está presente en el punto de acceso vecino capaz de efectuar una transferencia, el punto de acceso vecino capaz de efectuar una transferencia forma una canal con un punto de acceso previo de la estación y recibe el contexto del punto de acceso previo.

35 5. Procedimiento según la reivindicación 1, incluyendo además:

generar un grafo de vecindad configurado por puntos de acceso vecinos capaces de efectuar una transferencia entre los puntos de acceso utilizados para la transferencia entre los puntos de acceso.

40 6. Procedimiento según la reivindicación 1, incluyendo además:

producir la salida de un mensaje de asociación o reasociación según contexto en respuesta a un mensaje de solicitud de asociación o reasociación de la estación donde el contexto correspondiente a la estación se almacena en un punto de acceso que recibe el mensaje de solicitud de asociación o reasociación.

45 7. Procedimiento según la reivindicación 6, incluyendo además:

producir la salida de un mensaje de respuesta de asociación o reasociación después de obtener el contexto desde un punto de acceso previo de la estación y propagar el contexto a puntos de acceso vecinos capaces de efectuar una transferencia donde el contexto no está presente en el punto de acceso que recibe el mensaje de petición de asociación o reasociación.

50 8. Medio que puede leer un ordenador que comprende un código de programa adaptado para llevar a cabo el procedimiento de la reivindicación 1 cuando se ejecuta en un ordenador.

55

60

65

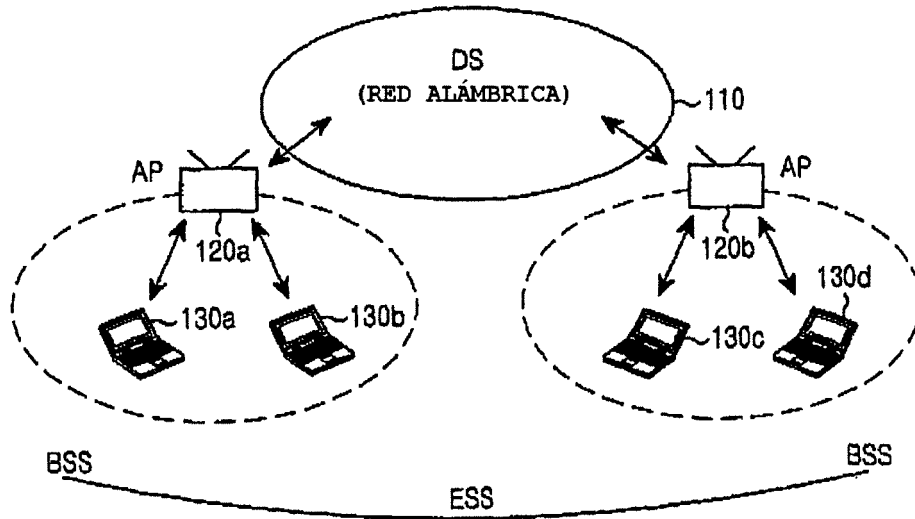


FIG.1

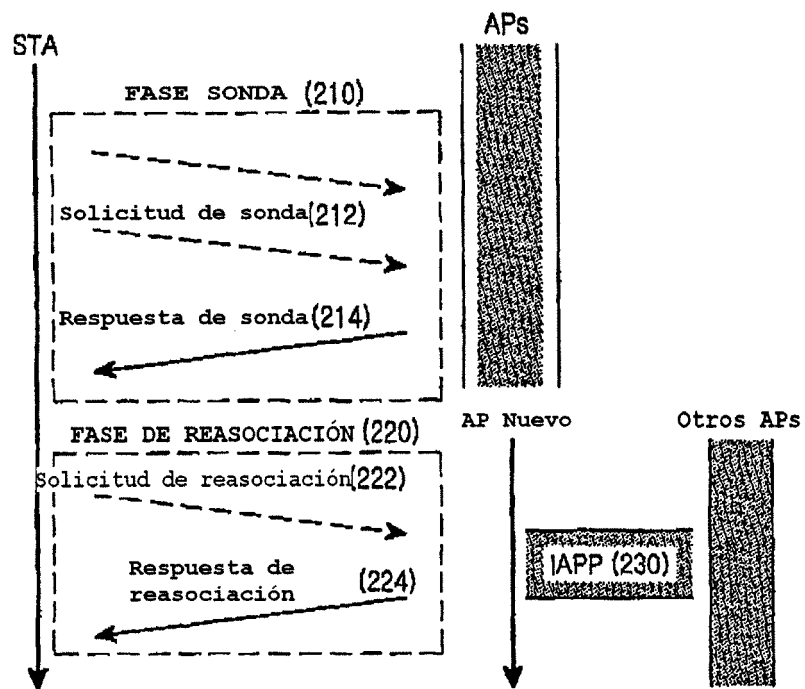


FIG.2

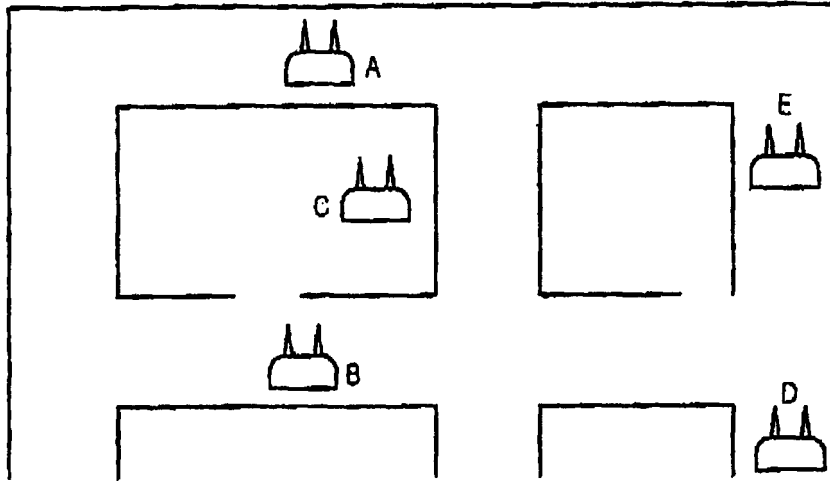


FIG.3A

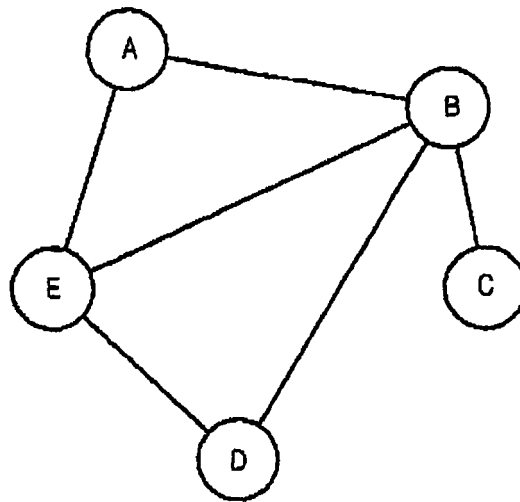


FIG.3B

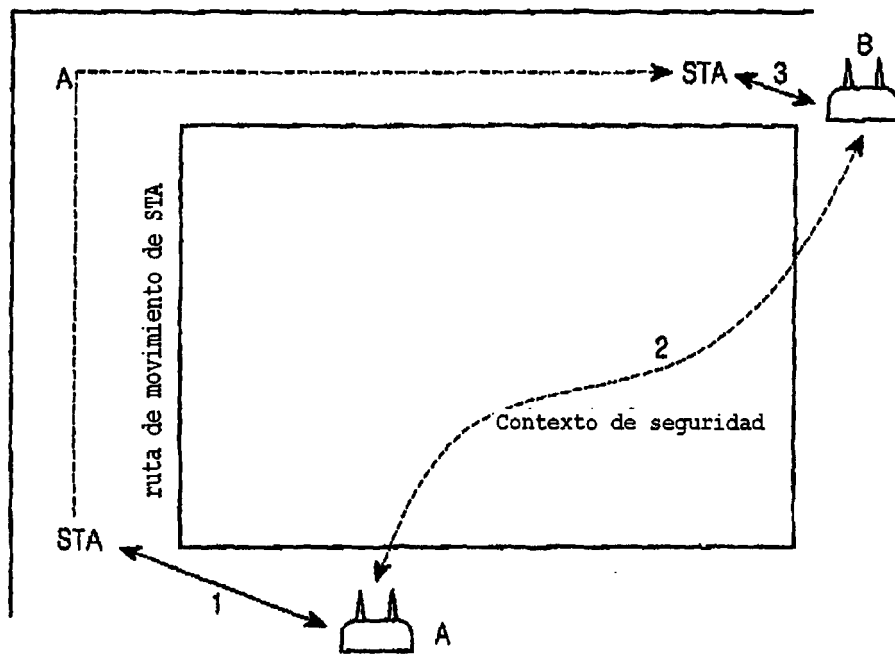


FIG.4

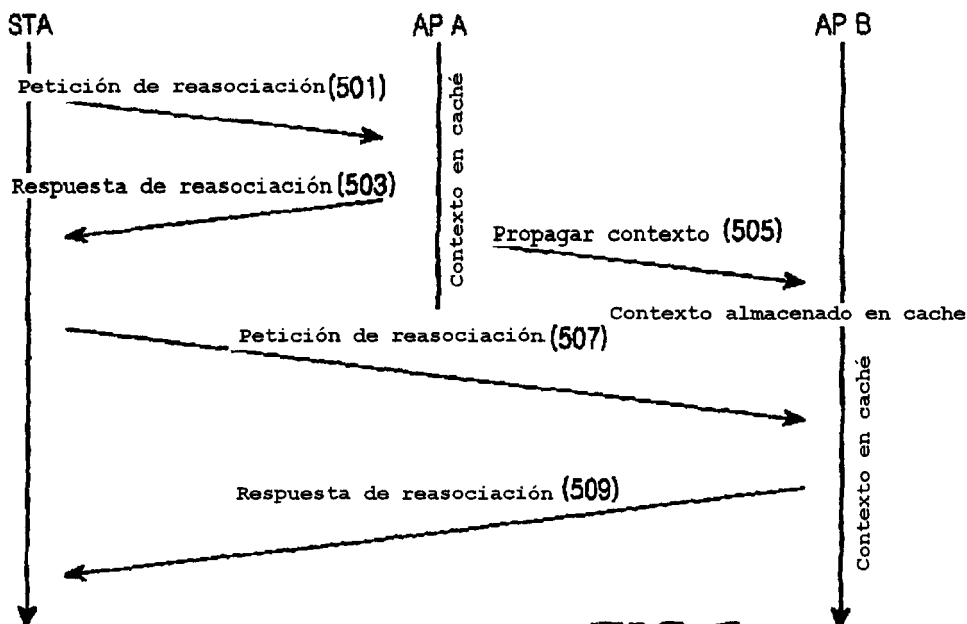


FIG.5

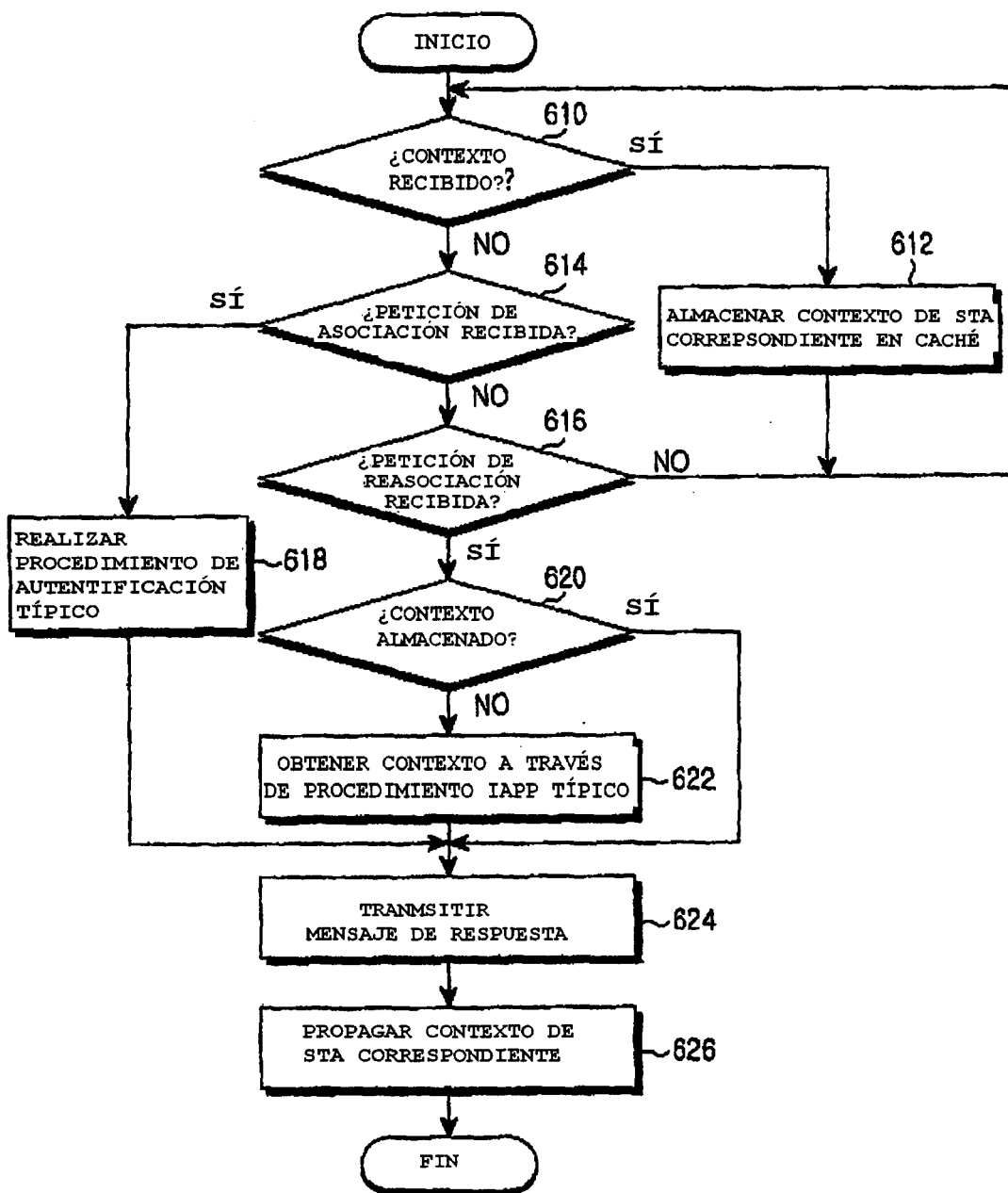


FIG.6