

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 927**

51 Int. Cl.:

H04W 48/20 (2009.01)

H04W 48/14 (2009.01)

H04W 48/16 (2009.01)

H04W 76/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.11.2011 PCT/EP2011/070586**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.05.2012 WO12069425**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2011 E 11790927 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.01.2017 EP 2643996**

54 Título: **Acceso remoto automático a redes IEEE 802.11**

30 Prioridad:

22.11.2010 US 458245 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.07.2017

73 Titular/es:

**ANYFI NETWORKS AB (100.0%)
Västergatan 31 B
211 21 Malmö, SE**

72 Inventor/es:

**SMEDMAN, BJÖRN y
ALMBLADH, JOHAN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 621 927 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

Acceso remoto automático a redes IEEE 802.11

Campo técnico

5 La presente invención se refiere al campo general de redes de comunicaciones de datos. Particularmente la presente invención se refiere a métodos, aparatos y programas de ordenador para establecer una conexión de datos entre un terminal y una red de comunicaciones de datos.

Antecedentes

10 Las tecnologías principales para banda ancha móvil son Acceso de Paquetes de Alta Velocidad (HSPA), Evolución a Largo Plazo (LTE) e Interoperabilidad a Nivel Mundial para Acceso de Microondas (WiMAX). Estas tecnologías se basan en la arquitectura de red celular tradicional; las estaciones base (que se pueden instalar por ejemplo en torres de radio) pueden cubrir un área de unos pocos kilómetros cuadrados (una denominada macrocelda) y se conectan operativamente normalmente a los controladores de estación base y la red central a través de Jerarquía Digital Síncrona (SDH) o una tecnología de red de retorno similar.

15 Gran parte del coste de tales redes está en la planificación de la red, la instalación de las estaciones base y proporcionar la red de retorno. Los acuerdos tienen que ser negociados con los dueños de las propiedades y los equipos deben ser comprados, instalados y reparados. Para mejorar la capacidad y reducir costes la mayoría de las tecnologías de banda ancha móvil soportan también las denominadas femtoceldas. Para las femtoceldas se instala en un hogar u oficina del cliente una estación base muy pequeña conectada operativamente a un controlador de estación base y la red central a través de la conexión de Internet de banda ancha existente de los clientes.

20 También se puede usar tecnología compatible con IEEE 802.11 (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) para proporcionar acceso al servicio (por ejemplo, a Internet) fuera del hogar o la oficina. Una ubicación con puntos de acceso compatibles con IEEE 802.11 que proporciona acceso al servicio al público a menudo se conoce como un "punto caliente" mientras que un área más grande, tal como un barrio con cobertura continua, a menudo se conoce como una "zona caliente". Mientras que el estándar IEEE 802.11 soporta autenticación y cifrado fuertes estos rasgos a menudo se deshabilitan en una red pública para permitir a los clientes potenciales acceder a información acerca de la red y sus servicios. La solución técnica más común, conocida como Método de Acceso Universal (UAM), es que las solicitudes del Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP) de un terminal no autenticado se redirijan a un portal cautivo donde se solicita a los usuarios autenticarse a sí mismos usando un navegador web introduciendo sus credenciales de usuario antes de que les se autorice a acceder al servicio deseado (por ejemplo, Internet) a través de la red.

Un ejemplo se puede encontrar en el documento WO02/058336.

35 Las desventajas de la arquitectura de red celular tradicional pueden incluir un alto coste por bit y capacidad de red global baja. Adquirir las licencias del espectro, construir las torres de radio, instalar los equipos de estación base y proporcionar la red de retorno es costoso. La capacidad de red baja se puede atribuir a la gran distancia media entre el terminal y la estación base; a menudo un kilómetro o más. Esto puede conducir a tasas de bits promedias bajas y (en áreas densamente pobladas) un gran número de terminales compitiendo por acceso al espectro en la misma celda.

40 En muchas áreas urbanas donde están siendo desplegadas redes celulares capaces de servicios de banda ancha móvil ya hay una red de acceso radio de tejido fino que consta de conexiones de Internet residenciales y puntos de acceso inalámbricos compatibles con IEEE 802.11. También, debido a la naturaleza bajo demanda de la comunicación de Internet solamente alrededor del 1-2% de la capacidad total de esta infraestructura se usa en un punto dado en el tiempo. Para aprovecharse de esta red de acceso radio de tejido fino se han descrito en el documento WO2010/145882 un sistema, un método, un servidor y un punto de acceso. El sistema permite a un usuario en itinerancia aprovecharse de una red IEEE 802.11 asociada con otro proveedor de servicios y conectar con ella dando credenciales de autenticación de usuario como si el usuario estuviera accediendo a una red IEEE 802.11 asociada con su propio proveedor de servicios.

50 En una realización de la invención descrita en el documento WO2010/145882 se implementa un único servidor de proveedor de servicios para cada proveedor de servicios de Internet, posiblemente usando varios servidores informáticos en una configuración de alta disponibilidad redundante. La dirección de red de tal servidor de proveedor de servicios se puede almacenar en una lista de proveedores de servicios en un servidor maestro. En la realización hay un número de puntos de acceso, cada uno instalado en las instalaciones de un abonado. Los puntos de acceso se conectan operativamente al servidor de proveedor de servicios y al servidor maestro, permitiendo por ello al proveedor de servicios proporcionar un servicio inalámbrico móvil al abonado. Una desventaja de esta realización puede ser que un abonado debe configurar sus terminales para conectar con una red inalámbrica virtual separada que corresponde al servidor de proveedor de servicios del proveedor de servicios de Internet con el fin de usar el servicio inalámbrico móvil. También puede no ser evidente para todos los usuarios cómo reconfigurar un terminal a una nueva red lo que impedirá efectivamente que un usuario se aproveche del sistema. Además, es costoso

gestionar las credenciales de autenticación y el coste de un servidor de proveedor de servicios central no es despreciable. Para superar esto el proveedor de servicios debe mantener y actualizar instrucciones y soportar a los clientes para incluir también cómo conectar un terminal a una red inalámbrica virtual.

Compendio de la invención

5 La presente invención propone resolver, o al menos mitigar, los problemas anteriormente mencionados proporcionando métodos, sistemas, aparatos y programas de ordenador para establecer una conexión de datos entre un terminal y una red de comunicaciones de datos.

Según un aspecto se proporciona un método para uso en un punto de acceso para establecer una conexión de datos entre un terminal y una red de comunicaciones de datos, que comprende: recibir, desde el terminal, una
 10 solicitud de proveedor de servicios proporcionada en una trama de Solicitud de Sondeo que comprende una dirección MAC del terminal y opcionalmente un SSID que identifica un proveedor de servicios preferido por el terminal; enviar, a un servidor maestro, información de solicitud que se relaciona con la dirección MAC del terminal y opcionalmente un SSID que identifica un proveedor de servicios preferido por el terminal; recibir, desde el servidor maestro, información de acuse de recibo relativa a al menos un servidor de proveedor de servicios asociado con un
 15 proveedor de servicios capaz de conectar operativamente el terminal a la red de comunicaciones de datos a través del punto de acceso; establecer una conexión de red a un servidor de proveedor de servicios asociado con uno de dicho al menos un proveedor de servicios, dicho servidor de proveedor de servicios que está comprendido en un punto de acceso; recibir, desde dicho servidor de proveedor de servicios, un conjunto de instrucciones; asignar un punto de acceso virtual según dichas instrucciones; y establecer una conexión de datos entre el terminal y la red de
 20 comunicaciones de datos a través del punto de acceso virtual según dichas instrucciones. En una realización el método está adaptado para ser realizado conforme a un estándar IEEE 802.11.

Según un aspecto se proporciona un punto de acceso para establecer una conexión de datos entre un terminal y una red de comunicaciones de datos, que comprende: un receptor para recibir desde el terminal, una solicitud de
 25 proveedor de servicios proporcionada en una trama de Solicitud de Sondeo que comprende una dirección MAC del terminal y opcionalmente un SSID que identifica un proveedor de servicios preferido por el terminal; un emisor para enviar, a un servidor maestro, información de solicitud que se relaciona con la dirección MAC del terminal y opcionalmente un SSID que identifica un proveedor de servicios preferido por el terminal; el receptor que además está configurado para recibir, desde el servidor maestro, información de acuse de recibo relativa a al menos un
 30 servidor de proveedor de servicios asociado con un proveedor de servicios capaz de conectar operativamente el terminal a la red de comunicaciones de datos a través del punto de acceso; una unidad de procesamiento que está configurada para establecer una conexión de red a un servidor de proveedor de servicios asociado con uno de dicho al menos un proveedor de servicios, dicho servidor de proveedor de servicios que está comprendido en un punto de acceso; el receptor que además se configura para recibir, desde dicho servidor de proveedor de servicios, un conjunto de instrucciones; la unidad de procesamiento que además se configura para asignar un punto de acceso
 35 virtual según dichas instrucciones; y la unidad de procesamiento que además está configurada para establecer una conexión de datos entre el terminal y la red de comunicaciones de datos a través del punto de acceso virtual según dichas instrucciones.

Según un aspecto se proporciona un método para uso en un servidor maestro para establecer una conexión de datos entre un terminal y una red de comunicaciones de datos, que comprende: recibir, desde un punto de acceso,
 40 información de solicitud que se relaciona con una solicitud de proveedor de servicios; buscar una asociación entre un terminal y un servidor de proveedor de servicios en base a la información de solicitud recibida; y enviar información de acuse de recibo relativa a al menos un servidor de proveedor de servicios asociado con un proveedor de servicios capaz de conectar operativamente el terminal a la red de comunicaciones de datos a través del punto de acceso.

Según un aspecto se proporciona un servidor maestro para establecer una conexión de datos entre un terminal y una red de comunicaciones de datos, que comprende: un receptor para recibir, desde un punto de acceso,
 45 información de solicitud que se relaciona con una solicitud de proveedor de servicios; una unidad de procesador para buscar proveedores de servicios disponibles en base a la información de solicitud recibida; y un emisor para enviar información de acuse de recibo relativa a proveedores de servicios disponibles capaces de conectar operativamente el terminal a la red de comunicaciones de datos a través del punto de acceso.
 50

Según un aspecto se proporciona un método en un sistema que comprende un punto de acceso, un servidor maestro y un servidor de proveedor de servicios para establecer una conexión de datos entre un terminal y una red de comunicaciones de datos, que comprende: recibir, por el punto de acceso, una solicitud de proveedor de
 55 servicios al servidor maestro; recibir, por el servidor maestro, la información de solicitud; buscar, por el servidor maestro, un servidor de proveedor de servicios asociado en base a la información de solicitud recibida; recibir, por el punto de acceso, información de acuse de recibo relativa a al menos un servidor de proveedor de servicios asociado con un proveedor de servicios capaz de conectar operativamente el terminal a la red de comunicaciones de datos a través del punto de acceso; establecer, en un punto de acceso, una conexión de red a un servidor de proveedor de servicios remoto asociado con uno de dicho al menos un proveedor de servicios, dicho servidor de proveedor de
 60

servicios que está comprendido en un punto de acceso; recibir, en un punto de acceso de dicho servidor de proveedor de servicios, un conjunto de instrucciones; asignar, en un punto de acceso, un punto de acceso virtual según dichas instrucciones; recibir, por el punto de acceso, información de autenticación que se relaciona con la conexión de datos establecida usando el proveedor de servicios seleccionado; enviar, por el punto de acceso, la información de autenticación recibida al servidor de proveedor de servicios; y establecer, en un punto de acceso, una conexión entre el terminal y la red de comunicaciones de datos a través del punto de acceso virtual según dichas instrucciones.

Según un aspecto se proporcionan programas informáticos para realizar los métodos descritos en la presente memoria.

Una ventaja puede ser que un terminal conectado previamente a la red inalámbrica ordinaria puede conectar automáticamente con la red inalámbrica virtual sin ningún cambio en la configuración del terminal. Una ventaja puede ser que el proveedor de servicios de Internet pueda no necesitar invertir en, instalar y operar uno o varios servidores informáticos para implementar un servidor de proveedor de servicios separado. Una ventaja puede ser que la información de autenticación almacenada en el punto de acceso y usada para restringir el acceso a la red inalámbrica ordinaria se pueda reutilizar para restringir el acceso al servicio inalámbrico móvil. Una ventaja puede ser que el proveedor de servicios de Internet pueda no necesitar entrenar al personal de atención al cliente para ayudar a los abonados en la conexión a una red inalámbrica virtual separada. Una ventaja puede ser que el proveedor de servicios de Internet pueda no necesitar actualizar la documentación proporcionada a los abonados para incluir instrucciones sobre cómo conectar un terminal a una red inalámbrica virtual separada.

Permitir a un terminal conectado previamente a una red inalámbrica ordinaria conectar automáticamente a la red inalámbrica virtual puede tener beneficios de negocio importantes. Por ejemplo, el servicio móvil estará disponible automáticamente para todos los abonados que hayan conectado previamente un terminal a la red inalámbrica ordinaria en sus instalaciones. Esto significa que la aceptación del servicio será alta incluso si el proveedor de servicios de Internet no gasta ningún recurso en la comercialización del servicio. Además, se puede implementar una función de portal cautivo en el servidor de proveedor de servicios. Esto lo hace más cómodo para un abonado y también puede fomentar una tasa de venta más alta para el sistema. También lo hace más cómodo para que un abonado compre una suscripción en el acto y comience a usar el servicio inmediatamente.

Otra ventaja de las enseñanzas en la presente memoria es que dado que un servidor 106 de proveedor de servicios realiza muchas de las mismas funciones realizadas normalmente por un punto de acceso 104 ordinario se requieren pocos recursos hardware adicionales para implementar el servidor 106 de proveedor de servicios en el punto de acceso.

Generalmente, todos los términos usados en las reivindicaciones tienen que ser interpretados según su significado habitual en el campo técnico, a menos que se defina explícitamente de otro modo en la presente memoria. Todas las referencias a "un/una/el/la [dispositivo, evento, mensaje, alarma, parámetro, paso, etc.]" tienen que ser interpretadas abiertamente como que se refieren a al menos un ejemplo de dicho servicio, evento, mensaje, alarma, parámetro, paso, etc., a menos que se exprese explícitamente de otro modo. Los pasos de cualquier método descrito en la presente memoria no tienen que ser realizados en el orden exacto descrito, a menos que se exprese explícitamente.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones de la presente invención se describirán ahora, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos esquemáticos anexos, en los que

la Fig. 1 es una vista esquemática de un sistema de comunicaciones de la técnica anterior,

la Fig. 2 es una vista esquemática de un sistema de comunicaciones de la técnica anterior,

la Fig. 3 es una vista esquemática de un sistema de comunicaciones según las realizaciones,

la Fig. 4 es un gráfico de dependencia de tiempo de un sistema de comunicaciones según las realizaciones,

la Fig. 5a es una vista esquemática de un servidor maestro según las realizaciones,

la Fig. 5b es una vista esquemática de un punto de acceso según las realizaciones, y

la Fig. 6 es un diagrama de flujo según las realizaciones.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

En general números iguales se refieren a elementos iguales en toda la descripción. Un primer sistema 100 de comunicaciones se ilustra en la Fig. 1. Este es el mismo sistema que se ha descrito en el documento WO 2010/145882. El sistema 100 comprende un terminal 102, una red 108 de comunicaciones de datos, un denominado servidor 310 maestro, un punto de acceso 104 y un servidor 106 de proveedor de servicios. El terminal, que por ejemplo puede ser un ordenador, un asistente digital personal, un dispositivo de comunicaciones móviles o similares,

se dispone para ser conectado operativamente de manera inalámbrica a la red de comunicaciones de datos a través del punto de acceso como se ilustra por el número de referencia 110. La red de comunicaciones de datos puede ser una red de área local, o una red de área extensa, y puede proporcionar acceso a diferentes servicios tales como Telefonía, Televisión, e Internet. El punto de acceso puede ser un encaminador inalámbrico, una pasarela residencial o un módem tal como un módem de cable o módem ADSL (Línea de Abonado Digital Asimétrica). El servidor de proveedor de servicios está asociado con el proveedor de servicios del terminal. En general el sistema 100 puede comprender una pluralidad de terminales y puntos de acceso. El terminal puede ajustarse al estándar IEEE 802.11. La presente invención no requiere que un terminal compatible con IEEE 802.11 sea modificado. El punto de acceso 104 está configurado para ser conectado operativamente tanto al servidor 106 de proveedor de servicios como al servidor 310 maestro a través de la red 108 de comunicaciones de datos.

Los puntos de acceso de IEEE 802.11 modernos soportan una característica de punto de acceso virtual. Es decir, un punto de acceso físico puede aparecer a los terminales como varios puntos de acceso separados, cada uno con su propio nombre de red, o denominado Identificador de Conjunto de Servicios (SSID). Esta característica se usa algunas veces por los operadores para permitir a uno o a unos pocos proveedores de servicios indicar o anunciar más claramente la disponibilidad de sus servicios a través de su propio SSID. El tráfico recibido por el punto de acceso desde los terminales asociados con este SSID se emite normalmente en una Red de Área Local Virtual (VLAN) Ethernet separada de modo que se puede usar una interfaz de portal cautivo separada para esta red virtual.

Como se ha tratado en el documento WO 2010/145882, los terminales compatibles con IEEE 802.11 suponen que los puntos de acceso (virtuales) con el mismo SSID pertenecen al mismo Conjunto de Servicios Extendido (ESS), es decir, que proporcionan conectividad de Capa 2 a la misma red. Esto permite el traspaso automático entre los puntos de acceso mientras se mantienen las conexiones de capa superior, como por ejemplo conexiones TCP/IP. La arquitectura de red propuesta asigna dinámicamente un punto de acceso virtual separado para cada proveedor de servicios solicitado bajo demanda. Esto permite a un operador de red distribuir los servicios de un número muy grande de proveedores de servicios. También, la arquitectura de red propuesta asegura que la conectividad de Capa 2 se mantenga incluso a medida que el terminal transita entre puntos de acceso asociados con operadores de red separados. Esto permite a un proveedor de servicios distribuir sus servicios a través de los puntos de acceso de un número muy grande de operadores de red, posiblemente con cobertura de red superpuesta. Además, la arquitectura de red propuesta permite a un tercero operar un servidor maestro y actuar como el socio liquidador para la itinerancia entre proveedores de servicios y operadores de red. Esto asegura que los proveedores de servicios y los operadores de red solamente necesitan un acuerdo de itinerancia con el tercero, reduciendo por ello el número de acuerdos legales necesarios a un nivel manejable. Combinadas, estas mejoras hacen factible, entre otras aplicaciones, usar puntos de acceso basados en IEEE 802.11 de bajo coste conectados a conexiones de Internet residenciales para proporcionar banda ancha móvil a gran escala.

Un segundo sistema 200 de comunicaciones se ilustra en la Fig. 2. El sistema 200 de comunicaciones comprende un terminal 102, una red 108 de comunicaciones de datos, y un servidor 310 maestro. A diferencia del sistema 100, el sistema 200 comprende además una primera pluralidad de puntos de acceso, uno de los cuales se denota con el número de referencia 104', una segunda pluralidad de puntos de acceso, uno de los cuales se indica con el número de referencia 104'', un servidor 106' para un primer proveedor de servicios, y un servidor 106'' para un segundo proveedor de servicios. La primera pluralidad de puntos de acceso y la segunda pluralidad de puntos de acceso están conectadas operativamente al servidor 310 maestro. Como se indica en la Fig. 2, el sistema 200 puede comprender una pluralidad de proveedores de servicios y una pluralidad de puntos de acceso operados por una pluralidad de operadores de red. Se puede acceder a los servicios de cada proveedor de servicios a través de una pluralidad de puntos de acceso. No obstante, no necesita ser enviada una solicitud de proveedor de servicios no asociada con el proveedor de servicios del punto de acceso de recepción al servidor de proveedor de servicios del punto de acceso de recepción. En su lugar, como se describe en el documento WO 2010/145882, en caso de que no se encuentre un proveedor de servicios solicitado en la lista de proveedores de servicios del punto de acceso, la solicitud de proveedor de servicios se reenvía al servidor maestro. El servidor maestro entonces puede realizar una búsqueda del proveedor de servicios solicitado y reenviar la solicitud a este servidor de proveedor de servicios. De esta manera, el servidor maestro puede servir como una parte independiente.

Por ejemplo, supongamos que el terminal 102 de la Fig. 2 solicita acceso a la red 108 de comunicaciones de datos a través de un proveedor de servicios asociado con el servidor 106'' de proveedor de servicios, como se indica por "SP 2". La petición de proveedor de servicios se recibe por el punto de acceso 104' asociado con el servidor 106' de proveedor de servicios. El punto de acceso 104' no encuentra el proveedor de servicios solicitado en la lista de proveedores de servicios y por lo tanto reenvía la solicitud al servidor 310 maestro. El servidor 310 maestro realiza una búsqueda y encuentra el servidor 106'' de proveedor de servicios asociado con el proveedor de servicios solicitado. El servidor 310 maestro reenvía entonces la solicitud al servidor 106'' de proveedor de servicios. A partir de entonces, el tráfico de datos que se relaciona con la conexión de datos del terminal 102 y la red 108 de comunicaciones de datos se puede dirigir directamente desde el punto de acceso 104' al servidor 106'' de proveedor de servicios (es decir, sin ser dirigido a través del servidor 106' de proveedor de servicios asociado con el punto de acceso 104'). En la Fig. 2, los caminos de tráfico de datos asociados están perfilados por las líneas de trazos.

Detalles adicionales en cuanto a los funcionamientos y detalles de los sistemas de las figuras 1 y 2 van a ser encontrados en el documento WO 2010/145882 y se incorporan en la presente memoria, especialmente en lo que se

refiere a funcionalidad según el estándar IEEE 802.11. En el documento WO 2010/145882 se hace referencia a los sistemas 100 y 200 como 300 y 400. Se debería señalar que también se incorporan en la presente memoria detalles con respecto al sistema referenciado como 200 en el documento WO 2010/145882.

5 Una desventaja de los sistemas 100 y 200 de las figuras 1 y 2 es que un abonado debe configurar sus terminales para conectarse a una red inalámbrica virtual separada que corresponde al servidor de proveedor de servicios del proveedor de servicios de Internet con el fin de usar el servicio inalámbrico móvil. La primera vez que un usuario itinerante se conecta a una segunda red o red exterior, se solicitará al usuario que se conecte al segundo proveedor de servicios 106” en la figura 2. Esto requiere que el usuario configure su terminal 102 para conectarse a una red inalámbrica virtual separada según los ajustes del servidor de proveedor de servicios central del proveedor de servicios con el fin de usar el servicio inalámbrico móvil. Además, los proveedores de servicios de Internet deben invertir en, instalar y operar uno o varios servidores informáticos para implementar los servidores 106’ y 106” de proveedores de servicios. El proveedor de servicios de Internet también debe crear, distribuir y almacenar información de autenticación a ser usada para restringir el acceso al servicio inalámbrico móvil. Adicionalmente, el proveedor de servicios de Internet debe entrenar al personal de atención al cliente para ayudar a los abonados en la conexión de sus terminales a la red inalámbrica virtual y el proveedor de servicios de Internet también debe actualizar la documentación proporcionada a los abonados para incluir instrucciones sobre cómo conectar un terminal a la red inalámbrica virtual.

La figura 3 ilustra un sistema 300 de comunicación según una realización de las enseñanzas de la presente memoria. El sistema 300 de comunicación comprende al menos un terminal 102, una red 108 de comunicaciones de datos, y un servidor 310 maestro y al menos un primer punto de acceso 104 y al menos un segundo punto de acceso 104’ que están conectados operativamente al servidor 310 maestro a través de la red 108 de comunicaciones de datos. Se describirá a continuación un servidor 310 maestro con referencia a la figura 5a. Un punto de acceso 104 se describirá a continuación con referencia a la figura 5b. En una realización, el sistema 300 de comunicaciones y los dispositivos del sistema 300 de comunicaciones están adaptados según el estándar IEEE 802.11.

Cada punto de acceso 104 y 104’ está asociado con un servidor 106 y 106’ de proveedor de servicios. Como se ilustra en la figura 3, los servidores 106, 106’ de proveedor de servicios están implementados en los puntos de acceso 104, 104’ correspondientes. El servidor 106 de proveedor de servicios está configurado para distribuir una red inalámbrica virtual que es similar en propiedades a la de la red inalámbrica ordinaria. La similitud puede por ejemplo estar en que la red inalámbrica virtual tiene el mismo SSID (Identificador de Conjunto de Servicios) que la red inalámbrica ordinaria. El servidor 106 de proveedor de servicios está configurado además para proporcionar acceso a un mismo segmento de Capa 2 de la red 108 de comunicaciones de datos que la red inalámbrica ordinaria. En una realización se usa un mecanismo de autenticación, tal como se define en el estándar IEEE 802.11i, para restringir el acceso a la red inalámbrica ordinaria y el servidor de proveedor de servicios está configurado para usar el mismo mecanismo de autenticación y la misma información de autenticación almacenada en el punto de acceso 104. La red inalámbrica virtual y la red inalámbrica ordinaria pueden ser indistinguibles desde la perspectiva del terminal 102 y el servidor 106 de proveedor de servicios puede, de hecho, proporcionar acceso remoto a la red inalámbrica ordinaria.

La funcionalidad del sistema 300 de comunicaciones se describirá ahora a través de una realización ejemplo con referencia simultánea dada a la figura 3, figura 4 y figura 6. La figura 4 es un gráfico de flujo de tiempo de mensajes enviados entre diversos dispositivos en un sistema de comunicaciones según la presente memoria. La figura 6 es un diagrama de flujo de un método según la presente memoria. El terminal 102 está conectado a una red inalámbrica ordinaria emitida por una primera interfaz de comunicaciones del punto de acceso 104. Un mensaje 402 de red, que contiene la dirección MAC del terminal 102 y el BSSID (Identificador de Conjunto de Servidores Básico) o el SSID de la red inalámbrica ordinaria se genera y se envía al servidor 310 maestro a través de una segunda interfaz de comunicaciones del punto de acceso 104. El servidor 310 maestro recibe y decodifica el mensaje de red. El servidor maestro almacena 404 la información decodificada a partir del mensaje de red como una asociación entre el terminal 102 y el servidor 106 de proveedor de servicios. El terminal 102 deja entonces el área de cobertura del primer punto de acceso 104 y entra en el área de cobertura del segundo punto de acceso 104’. El terminal 102 envía una solicitud 406 de proveedor de servicios al segundo punto de acceso 104’ y el punto de acceso 104’ recibe 602 la solicitud de proveedor de servicios desde el terminal 102, traduce la solicitud de proveedor de servicios a un mensaje 604 de red de solicitud de proveedor de servicios y envía 606 el mensaje 408 de red de solicitud de proveedor de servicios al servidor 310 maestro a través de la segunda interfaz de comunicaciones. El servidor 310 maestro busca en su memoria y encuentra la asociación 410 almacenada previamente entre el terminal 102 y el servidor 106 de proveedor de servicios. El servidor 310 maestro traduce 608 esta asociación en un mensaje de red de respuesta de solicitud de proveedor de servicios que contiene la dirección de red del servidor 106 de proveedor de servicios y envía 412 ésta al punto de acceso 104’. El punto de acceso 104’ recibe el mensaje 610 y establece 414 una conexión de red al servidor 106 de proveedor de servicios en el punto de acceso 104 a través de la red 108 de comunicaciones de datos. El servidor 106 de proveedor de servicios construye y envía 416 sobre esta conexión de red un conjunto de instrucciones que el punto de acceso 104’ recibe, decodifica y usa para asignar 418 un punto de acceso virtual que emite, a través de su primera interfaz de comunicaciones, una red inalámbrica virtual similar en propiedades, por ejemplo, SSID, a la red inalámbrica ordinaria emitida a través de la primera interfaz de comunicaciones del punto de acceso 104. El punto de acceso 104’ puede configurar 420 además (las flechas dobles

indican que la acción se realiza por el segundo punto de acceso 104' usando el primer servidor 106 de proveedor de servicios) el punto de acceso virtual para usar el servidor 106 de proveedor de servicios como un servidor de Autenticación, Autorización y Contabilización (AAA) para autenticar 422 el terminal 102, por ejemplo, usando un protocolo tal como RADIUS. Una ventaja de usar un protocolo tal como RADIUS puede ser que se impida que la información de autenticación sea robada por una persona con control sobre el punto de acceso 104'. El servidor 106 de proveedor de servicios se puede configurar para proporcionar autenticación (422) remota en base a la información de autenticación almacenada en el punto de acceso 104. El terminal 102 puede conectarse automáticamente a y autenticar 424 con la red inalámbrica virtual distribuida a través del punto de acceso 104' usando la información de autenticación introducida previamente cuando se conecta el terminal a la red inalámbrica ordinaria emitida por el punto de acceso 104. El punto de acceso 104' puede establecer 426 además un túnel de Capa 2 al servidor 106 de proveedor de servicios para proporcionar al terminal conectividad de Capa 2 con la misma red de área local que la red inalámbrica ordinaria. Si el terminal es un terminal que se ajusta al estándar IEEE 802.11 no necesita ser cambiado su hardware, software o configuración para lograr esta funcionalidad. En general, el sistema 100 puede comprender una pluralidad de terminales y puntos de acceso.

En una realización alternativa, el conjunto de instrucciones construido y enviado (416) desde el servidor 106 de proveedor de servicios al punto de acceso 104' puede incluir la información de autenticación almacenada en el punto de acceso 104. Una ventaja de esta realización alternativa puede ser que la función del punto de acceso virtual en el punto de acceso 104' puede no necesitar soportar un protocolo de autenticación remota tal como RADIUS.

En una realización la implementación de la capa de control de acceso al medio (MAC) de IEEE 802.11 se divide entre el punto de acceso 104' y el servidor 106 de proveedor de servicios. El punto de acceso 104' implementa los aspectos en tiempo real de la capa MAC, por ejemplo, la transmisión de tramas de acuse de recibo (Ack), mientras que el servidor 106 de proveedor de servicios implementa los aspectos no en tiempo real, tales como autenticación y gestión de clave de cifrado. Los mensajes de control y las tramas de datos cifradas según el estándar IEEE 802.11i se transfieren sobre la red 108 de comunicaciones de datos sin posibilidad de interceptación o modificación usando, por ejemplo, un protocolo basado en UDP/IP tal como CAPWAP. Este cifrado de extremo a extremo, y autenticación mutua entre el terminal 102 y el servidor 106 de proveedor de servicios, asegura que no es necesaria ninguna relación de confianza entre el usuario y las personas en el control del punto de acceso 104'. Ni siquiera con el control físico sobre el punto de acceso 104' es posible interceptar o modificar tramas de datos. El usuario final solamente necesita confiar en que el punto de acceso 104, a menudo instalado en sus instalaciones, es seguro. Esta es una relación de confianza comúnmente establecida.

Permitiendo a un terminal 102 conectado previamente a una red inalámbrica ordinaria conectarse automáticamente a la red inalámbrica virtual, se puede implementar una función de portal cautivo en el servidor 106 de proveedor de servicios en el punto de acceso 104, restringiendo por ello inicialmente el acceso a un portal de pago operado por el proveedor de servicios de Internet. A través de la interfaz del portal, el abonado puede aceptar un recargo por uso del servicio inalámbrico móvil. Si el abonado acepta el recargo, la restricción de acceso se puede levantar para conceder al terminal acceso total a la red de comunicaciones de datos. El recargo puede depender del punto de acceso a través del cual está conectado el terminal. Dado que el abonado puede ya estar autenticado de manera segura a través de un mecanismo de seguridad tal como se define por el estándar IEEE 802.11i puede no ser necesario autenticar por separado al abonado en el punto de compra. En su lugar, el abonado puede simplemente aceptar el recargo que se añadirá a la próxima factura enviada al abonado. Una ventaja puede ser la comodidad para el abonado. Otra ventaja puede ser una tasa de venta más alta.

La interacción entre un punto de acceso 104 y un servidor 310 maestro también se puede mejorar. Dado que el servidor 310 maestro puede no necesitar conocer el SSID con el fin de deducir el proveedor de servicios preferido del terminal 102, puede no ser necesario incluir esta información cuando una solicitud de proveedor de servicios se traduce a un mensaje de red en un punto de acceso. También, dado que un punto de acceso 104 puede ser capaz de interceptar tramas de radio que contienen un identificador para el terminal antes de que se reciba una solicitud de proveedor de servicios desde el mismo, puede construir y enviar al servidor maestro una solicitud de proveedor de servicios en tal momento anterior. Si es así, entonces se puede construir y enviar una respuesta de solicitud de proveedor de servicios después de un retardo más corto una vez que se recibe una solicitud de proveedor de servicios desde el terminal 102, dado que se puede ya haber establecido una conexión a los servidores de proveedor de servicios preferidos del terminal 102. Una ventaja puede ser que se puede reducir la probabilidad de un retardo notable cuando se conecta el terminal a una red inalámbrica virtual.

En una realización, el servidor 310 maestro se configura para integrar información sobre recargos aceptados con la información de la cuenta que se relaciona con las conexiones entre puntos de acceso y servidores de proveedores de servicios. Esta información se puede usar para calcular, usando un conjunto de claves de distribución, una distribución de una parte de los recargos aceptados por los abonados entre todos los proveedores de servicios de Internet con puntos de acceso usando el servidor maestro. El conjunto de claves de distribución puede incluir, entre otros, el importe del recargo; la cantidad de datos que el abonado ha transferido a través de un punto de acceso; la duración de tiempo que un abonado ha estado conectado a través de un punto de acceso y la ubicación de los puntos de acceso a través de los cuales el abonado ha estado conectado. Una ventaja puede ser que se puede implementar un modelo de negocio de reparto de ingresos.

El servidor 310 maestro puede recibir información de la cuenta que se relaciona con la conexión entre un servidor de proveedor de servicios y un punto de acceso de ambas partes por separado. Una discrepancia entre la información de la cuenta reportada por el punto de acceso y la información de la cuenta reportada por el servidor de proveedor de servicios puede indicar un fraude. El servidor maestro puede analizar la información de la cuenta para descubrir tales discrepancias e informar al personal operativo. El servidor maestro puede elegir además ignorar la información de la cuenta que con mayor probabilidad sea fraudulenta. La fuente de información de la cuenta que con mayor probabilidad sea fraudulenta se puede determinar examinando las claves de distribución y determinando cuál de las partes, proveedor de servicios de Internet o abonado, con la oportunidad de manipular la información de la cuenta tiene un incentivo económico para hacerlo así.

Dado que un servidor 106 de proveedor de servicios realiza muchas de las mismas funciones normalmente realizadas por un punto de acceso 104 ordinario, se requieren pocos recursos de hardware adicionales para implementar el servidor 106 de proveedor de servicios en el punto de acceso. Además, un punto de acceso ordinario comprende una interfaz de comunicaciones que en muchos casos se puede compartir entre el funcionamiento ordinario del punto de acceso y la implementación del servidor de proveedor de servicios. Por lo tanto, un servidor 106 de proveedor de servicios se puede implementar en un punto de acceso 104 a través de una actualización de software. Una ventaja puede ser que un proveedor de servicios de Internet puede no tener que sustituir los puntos de acceso existentes. Si el software en el punto de acceso se puede actualizar de forma remota, una ventaja puede ser que un servidor 106 de proveedor de servicios se puede implementar en un punto de acceso sin reinstalación ni el coste asociado.

La interacción entre el servidor 106 de proveedor de servicios y el servidor 310 maestro se puede mejorar, especialmente en el caso en que un servidor 310 de proveedor de servicios se implemente en un punto de acceso 104. Por ejemplo, dado que cada proveedor de servicios de Internet puede operar un gran número de puntos de acceso 104 puede ser necesario registrar automáticamente la dirección de red de cada punto de acceso 104 en una lista de proveedores de servicios almacenada en la memoria del servidor 310 maestro. También, dado que la configuración del punto de acceso está a menudo bajo el control de los abonados, puede no ser posible garantizar que el SSID de la red inalámbrica ordinaria sea único entre todas las redes inalámbricas ordinarias desde la perspectiva del servidor maestro. Por lo tanto, puede ser preferible identificar en su lugar un servidor de proveedor de servicios mediante un identificador para la red inalámbrica ordinaria a la que proporciona acceso remoto. El servidor de proveedor de servicios puede, por ejemplo, registrar su dirección de red en la lista de proveedores de servidor del servidor maestro construyendo y enviando al servidor maestro, por ejemplo en el momento de iniciar el punto de acceso o de conectar el mismo a la red de comunicaciones de datos, un mensaje de red que contiene la dirección de red de la segunda interfaz de comunicaciones del punto de acceso y el BSSID de la red inalámbrica ordinaria emitida a través de la primera interfaz de comunicaciones del punto de acceso. Cuando un terminal está conectado a la red inalámbrica ordinaria, el punto de acceso puede construir y enviar al servidor maestro un mensaje de red que contiene un identificador para el terminal, por ejemplo, su dirección MAC, y un identificador para la red inalámbrica ordinaria, por ejemplo, su BSSID. El servidor maestro puede recibir este mensaje de red y almacenar una asociación entre el terminal identificado y el servidor de proveedor de servicios que proporciona acceso remoto a la red inalámbrica ordinaria identificada. El servidor maestro puede usar más tarde esta información para deducir los proveedores de servicios preferidos por los terminales, en este caso las redes inalámbricas ordinarias a las que se ha conectado previamente, usando los métodos descritos en el documento WO 2010/145882.

La Fig. 5a es una ilustración esquemática de componentes internos de un denominado servidor 310 maestro según las realizaciones. En términos generales, el servidor 310 maestro está configurado para realizar operaciones asociadas con el proceso de conectar operativamente un terminal a un sistema de comunicaciones de datos, en donde las operaciones pueden comprender recibir información de solicitud que se relaciona con una solicitud de proveedor de servicios, buscar proveedores de servicios disponibles en base a la información de solicitud recibida, y enviar información de acuse de recibo relativa a los proveedores de servicios disponibles. El servidor 310 maestro también se puede configurar para almacenar información relacionada con los mismos. El servidor 310 maestro comprende una interfaz 502 de comunicaciones. La interfaz 502 de comunicaciones puede ser una antena y/o un conector de red, o similar, que permite al servidor 310 maestro comunicar con otras entidades en un sistema de comunicaciones. En una realización, el servidor maestro es un servidor en la nube. La interfaz 502 de comunicaciones está dispuesta para estar en comunicación con un receptor 504 dispuesto para recibir mensajes de datos y señales y con un emisor 506 dispuesto para enviar mensajes de datos y señales. El receptor 504 y el emisor 506 están dispuestos para estar en comunicación con una unidad 508 de procesamiento. La unidad 508 de procesamiento puede ser una Unidad Central de Proceso (CPU). La unidad 508 de procesamiento está dispuesta además para estar en comunicación con una memoria 510.

En una realización preferida, el servidor maestro se implementa usando varios servidores informáticos en una configuración de alta disponibilidad redundante. La interfaz de comunicaciones se implementa como un conector de red unido a una dirección IP accesible desde una red de área extensa, tal como Internet.

La Fig. 5b es una ilustración esquemática de componentes internos de un punto de acceso 104 según las realizaciones. El punto de acceso 104 comprende una interfaz 512 de comunicaciones. La interfaz 512 de comunicaciones puede ser una antena y/o un conector de red, o similar, que permite al punto de acceso 104 comunicar con otras entidades en un sistema de comunicaciones. La interfaz 512 de comunicaciones está dispuesta

para estar en comunicación con un receptor 514 dispuesto para recibir mensajes de datos y señales y con un emisor 516 dispuesto para enviar mensajes de datos y señales. El receptor 514 y el emisor 516 están dispuestos para estar en comunicación con una unidad 518 de procesamiento. La unidad 518 de procesamiento puede ser una Unidad Central de Proceso (CPU). La unidad 518 de procesamiento se dispone además para estar en comunicación con una memoria 520.

5
10
15
En una realización preferida, el punto de acceso se implementa usando un sistema embebido de bajo coste con dos interfaces de comunicaciones. La primera interfaz de comunicaciones usada ante todo para la comunicación con el terminal comprende una radio compatible con IEEE 802.11 con una capa de control de acceso al medio (MAC) definida por el software. El control del software sobre la capa MAC hace posible realizar los métodos y dispositivos descritos usando hardware de IEEE 802.11 de bajo coste estándar. La segunda interfaz de comunicaciones se usa ante todo para la comunicación con el servidor maestro y comprende una conexión de red unida a una dirección IP desde la que se puede alcanzar el servidor maestro. Una segunda interfaz de comunicaciones basada en IP hace posible desplegar un punto de acceso en cualquier ubicación con acceso a Internet. En una realización, el punto de acceso 104 es un encaminador, una pasarela (residencial) o un módem tal como un módem de cable o un módem ADSL.

20
Un servidor 106 de proveedor de servicios también está comprendido en el punto de acceso 104. El servidor 106 de proveedor de servicios está conectado al procesador 518 y opcionalmente a la memoria 520. En una realización el servidor 106 de proveedor de servicios se implementa como un servidor autónomo que tiene un procesador interno (no mostrado) y una memoria interna (no mostrada) y que está conectada al procesador 518 del punto de acceso a través de una interfaz (no mostrada). En una realización, el servidor de proveedor de servicios se implementa a través del uso del procesador 518 y la memoria 520 a través de un conjunto de instrucciones almacenadas en la memoria 520 y datos de conexión también a ser almacenados en la memoria 520. Opcionalmente, las instrucciones y/o los datos de conexión se almacenan en una memoria adicional (no mostrada).

25
En este contexto se debería señalar que, como el terminal 102 puede ser un terminal móvil, los sistemas de comunicaciones descritos se pueden configurar para manejar cuestiones de traspaso e itinerancia.

30
Se apreciará que un experto en la técnica puede modificar las realizaciones descritas anteriormente de muchas formas y todavía usar las ventajas de la invención como se muestra en las realizaciones anteriores. De esta manera, la invención no se debería limitar a las realizaciones mostradas, sino que solamente se debería definir por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para uso en un punto de acceso para establecer una conexión de datos entre un terminal y una red de comunicaciones de datos, que comprende
 - 5 - Recibir, desde el terminal, una solicitud de proveedor de servicios en una trama de Solicitud de Sondeo que comprende una dirección MAC del terminal, en donde el terminal se ha conectado previamente a una red inalámbrica ordinaria emitida por otro punto de acceso, en donde un mensaje de red que comprende la dirección MAC del terminal se ha enviado desde el otro punto de acceso al servidor maestro y en donde la información del mensaje de red se ha almacenado en el servidor maestro;
 - 10 - Enviar, a un servidor maestro, información de solicitud que se relaciona con la solicitud de proveedor de servicios;
 - Recibir, desde un servidor maestro, información de acuse de recibo relativa al servidor de proveedor de servicios que está comprendido en el otro punto de acceso y asociado con un proveedor de servicios capaz de conectar operativamente el terminal a la red de comunicaciones de datos a través del punto de acceso;
 - 15 - Establecer una conexión de red al servidor de proveedor de servicios;
 - Recibir, desde dicho servidor de proveedor de servicios, un conjunto de instrucciones;
 - Asignar un punto de acceso virtual según dichas instrucciones; y
 - Establecer una conexión de datos entre el terminal y la red de comunicaciones de datos a través del punto de acceso virtual según dichas instrucciones.
- 20 2. El método según la reivindicación 1, que comprende además autenticar el terminal usando dicho servidor de proveedor de servicios como un servidor de Autenticación, Autorización y Contabilización.
3. El método según la reivindicación 2, que comprende además recibir, desde el terminal, una respuesta de autenticación que comprende información de autenticación introducida previamente para el proveedor de servicios.
4. El método según la reivindicación 3 en donde el conjunto de instrucciones comprende información de autenticación almacenada en el otro punto de acceso.
- 25 5. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además establecer un túnel de Capa 2 al servidor de proveedor de servicios.
6. El método de la reivindicación 5 en donde una implementación de una capa de control de acceso al medio (MAC) de IEEE 802.11 se divide entre el punto de acceso y el servidor de proveedor de servicios de manera que el punto de acceso implementa aspectos en tiempo real de una capa de control de acceso al medio de IEEE 802.11 y el servidor de proveedor de servicios implementa aspectos no en tiempo real de la capa de control de acceso al medio de IEEE 802.11.
- 30 7. El método según la reivindicación 1, que además comprende interceptar tramas de radio que contienen un identificador, tal como la dirección MAC, para el terminal y en respuesta a las mismas enviar la solicitud al servidor maestro.
- 35 8. El método según cualquier reivindicación precedente, en donde dicha trama de Solicitud de Sondeo es una trama de Solicitud de Sondeo de IEEE 802.11.
9. El método según cualquier reivindicación precedente, en donde el terminal es un primer terminal, que comprende además
 - 40 - Enviar, al servidor maestro, un mensaje de red que comprende la dirección MAC de un segundo terminal conectado a una red inalámbrica ordinaria emitida por el punto de acceso para almacenar una asociación entre el segundo terminal y la red inalámbrica ordinaria emitida por el punto de acceso.
10. El método según cualquier reivindicación precedente en donde el mensaje de red comprende además uno de un BSSID, un SSID y un identificador para la red inalámbrica ordinaria emitida por el otro punto de acceso.
- 45 11. Un punto de acceso para establecer una conexión de datos entre un terminal y una red de comunicaciones de datos, que comprende
 - 50 - un receptor para recibir desde el terminal, una solicitud de proveedor de servicios proporcionada en una trama de Solicitud de Sondeo que comprende una dirección MAC del terminal, en donde el terminal se ha conectado previamente a una red inalámbrica ordinaria emitida por otro punto de acceso, en donde un mensaje de red que comprende la dirección MAC del terminal se ha enviado desde el otro punto de acceso al servidor maestro y en donde la información del mensaje de red se ha almacenado en el servidor maestro;

- un emisor para enviar, a un servidor maestro, información de solicitud que se relaciona con la solicitud de proveedor de servicios;
 - el receptor que además está configurado para recibir, desde el servidor maestro, información de acuse de recibo relativa al servidor de proveedor de servicios que está comprendido en el otro punto de acceso y asociado con al menos un proveedor de servicios capaz de conectar operativamente el terminal a la red de comunicaciones de datos a través del punto de acceso;
- 5
- una unidad de procesamiento que está configurada para establecer una conexión de red al servidor de proveedor de servicios;
 - el receptor que además está configurado para recibir, desde dicho servidor de proveedor de servicios, un conjunto de instrucciones;
 - la unidad de procesamiento que está configurada además para asignar un punto de acceso virtual según dichas instrucciones; y
 - la unidad de procesamiento que está configurada además para establecer una conexión de datos entre el terminal y la red de comunicaciones de datos a través del punto de acceso virtual según dichas instrucciones.
- 10
- 15 12. Un método para uso en un servidor maestro para establecer una conexión de datos entre un terminal y una red de comunicaciones de datos, que comprende
- Recibir, desde un primer punto de acceso, un mensaje de red que comprende una dirección MAC del terminal conectado a una red inalámbrica ordinaria emitida por el primer punto de acceso;
 - Almacenar información del mensaje de red;
- 20
- Recibir, desde un segundo punto de acceso, información de solicitud que se relaciona con una solicitud de proveedor de servicios enviada desde el terminal al segundo punto de acceso;
 - Buscar una asociación entre el terminal y un servidor de proveedor de servicios en base a la información de solicitud recibida; y
 - Enviar información de acuse de recibo relativa a un servidor de proveedor de servicios asociado con un proveedor de servicios capaz de conectar operativamente el terminal a la red de comunicaciones de datos a través del segundo punto de acceso.
- 25
13. El método según la reivindicación 12, que comprende además almacenar información acerca de recargos aceptados con información de la cuenta que se relaciona con las conexiones entre los puntos de acceso y los servidores de proveedor de servicios.
- 30 14. Un servidor maestro para establecer una conexión de datos entre un terminal y una red de comunicaciones de datos, que comprende
- un receptor para recibir, desde un primer punto de acceso, un mensaje de red que comprende una dirección MAC del terminal conectado a una red inalámbrica ordinaria emitida por el primer punto de acceso;
 - una memoria para almacenar información del mensaje de red;
- 35
- el receptor que está configurado además para recibir, desde un segundo punto de acceso, información de solicitud que se relaciona con una solicitud de proveedor de servicios enviada desde el terminal al segundo punto de acceso;
 - una unidad de procesador para buscar proveedores de servicios disponibles en base a la información de solicitud recibida; y
- 40
- un emisor para enviar información de acuse de recibo relativa a los proveedores de servicios disponibles capaces de conectar operativamente el terminal a la red de comunicaciones de datos a través del segundo punto de acceso.
- 45 15. Un método en un sistema que comprende un primer y segundo puntos de acceso, un servidor maestro y un servidor de proveedor de servicios para establecer una conexión de datos entre un terminal y una red de comunicaciones de datos, el servidor de proveedor de servicios que está comprendido en el primer punto de acceso, el método que comprende
- Recibir, por el servidor maestro desde el primer punto de acceso, un mensaje de red que comprende una dirección MAC del terminal conectado a una red inalámbrica ordinaria emitida por el primer punto de acceso;
 - Almacenar, por el servidor maestro, información del mensaje de red;

- Recibir, por el segundo punto de acceso desde el terminal, una solicitud de proveedor de servicios;
 - Enviar, por el punto de acceso, información de solicitud que se relaciona con la solicitud de proveedor de servicios al servidor maestro;
 - Recibir, por el servidor maestro, la información de solicitud;
- 5
- Buscar, por el servidor maestro, un servidor de proveedor de servicios asociado en base a la información de solicitud recibida;
- 10
- Recibir, por el punto de acceso desde el servidor maestro, información de acuse de recibo relativa a un servidor de proveedor de servicios que está comprendido en el primer punto de acceso y asociado con un proveedor de servicios capaz de conectar operativamente el terminal a la red de comunicaciones a través del segundo punto de acceso;
 - Establecer, en el segundo punto de acceso, una conexión de red al servidor de proveedor de servicios;
 - Recibir, en el segundo punto de acceso desde dicho servidor de proveedor de servicios, un conjunto de instrucciones;
 - Asignar, en el segundo punto de acceso, un punto de acceso virtual según dichas instrucciones;
- 15
- Recibir, por el segundo punto de acceso desde el terminal, información de autenticación que se relaciona con la conexión de datos establecida usando el proveedor de servicios seleccionado;
 - Enviar, por el segundo punto de acceso, la información de autenticación recibida al servidor de proveedor de servicios; y
- 20
- Establecer, en el segundo punto de acceso, una conexión de datos entre el terminal y la red de comunicaciones de datos a través del punto de acceso virtual según dichas instrucciones.
16. Un sistema adaptado para realizar el método de la reivindicación 15.
17. Un producto de programa de ordenador almacenado en un medio legible por ordenador, que comprende instrucciones que cuando se ejecutan en un procesador hacen que un método según la reivindicación 1 sea realizado.
- 25
18. Un producto de programa de ordenador almacenado en un medio legible por ordenador, que comprende instrucciones que cuando se ejecutan en un procesador hacen que un método según la reivindicación 12 sea realizado.
- 30
19. Un producto de programa de ordenador almacenado en un medio legible por ordenador, que comprende instrucciones que cuando se ejecutan en un procesador hacen que un método según la reivindicación 15 sea realizado.

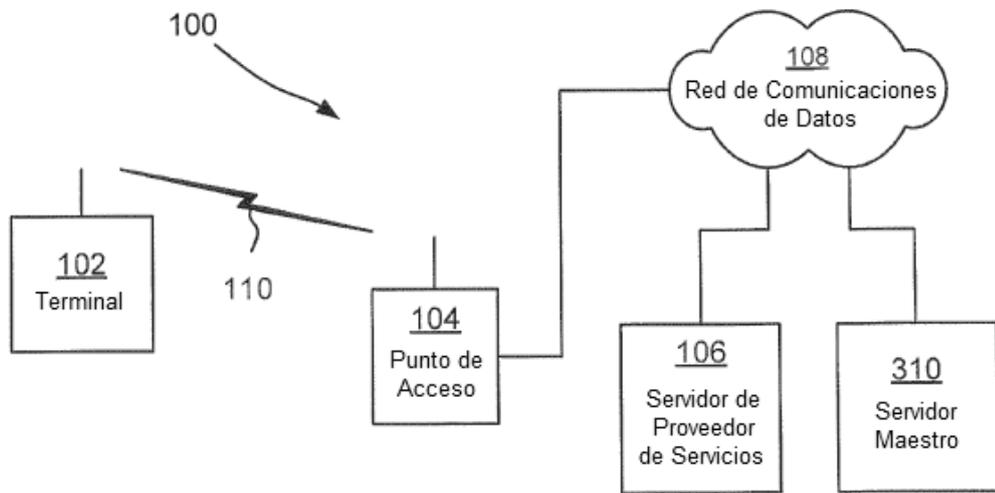


Fig. 1

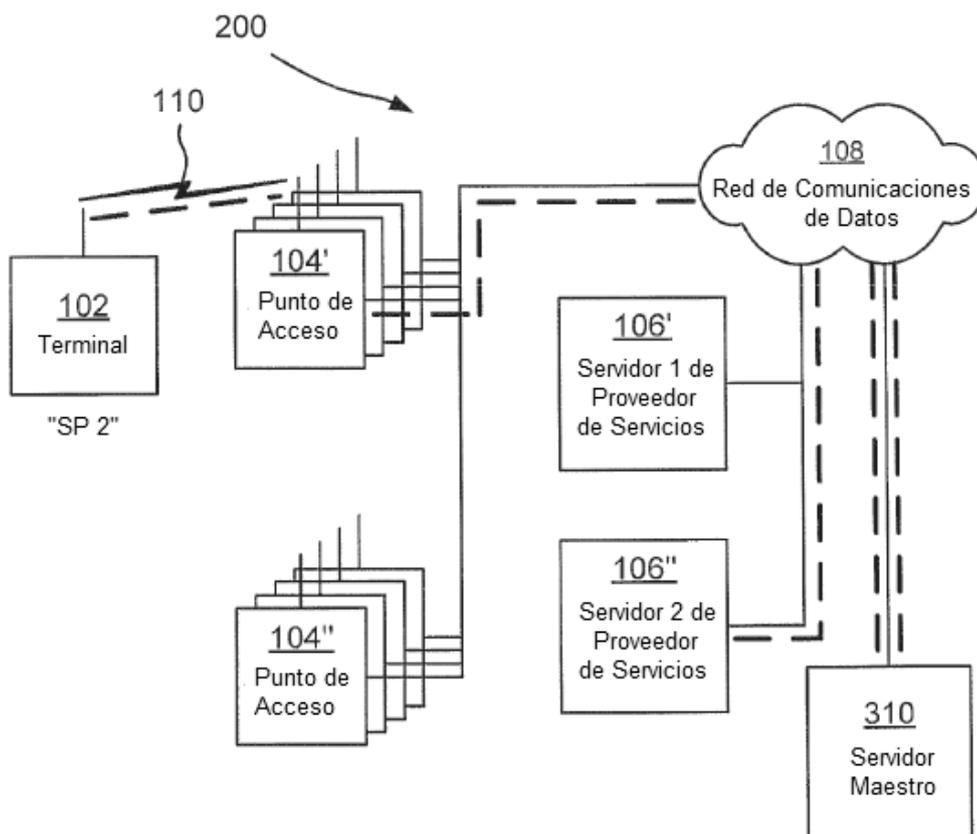


Fig. 2

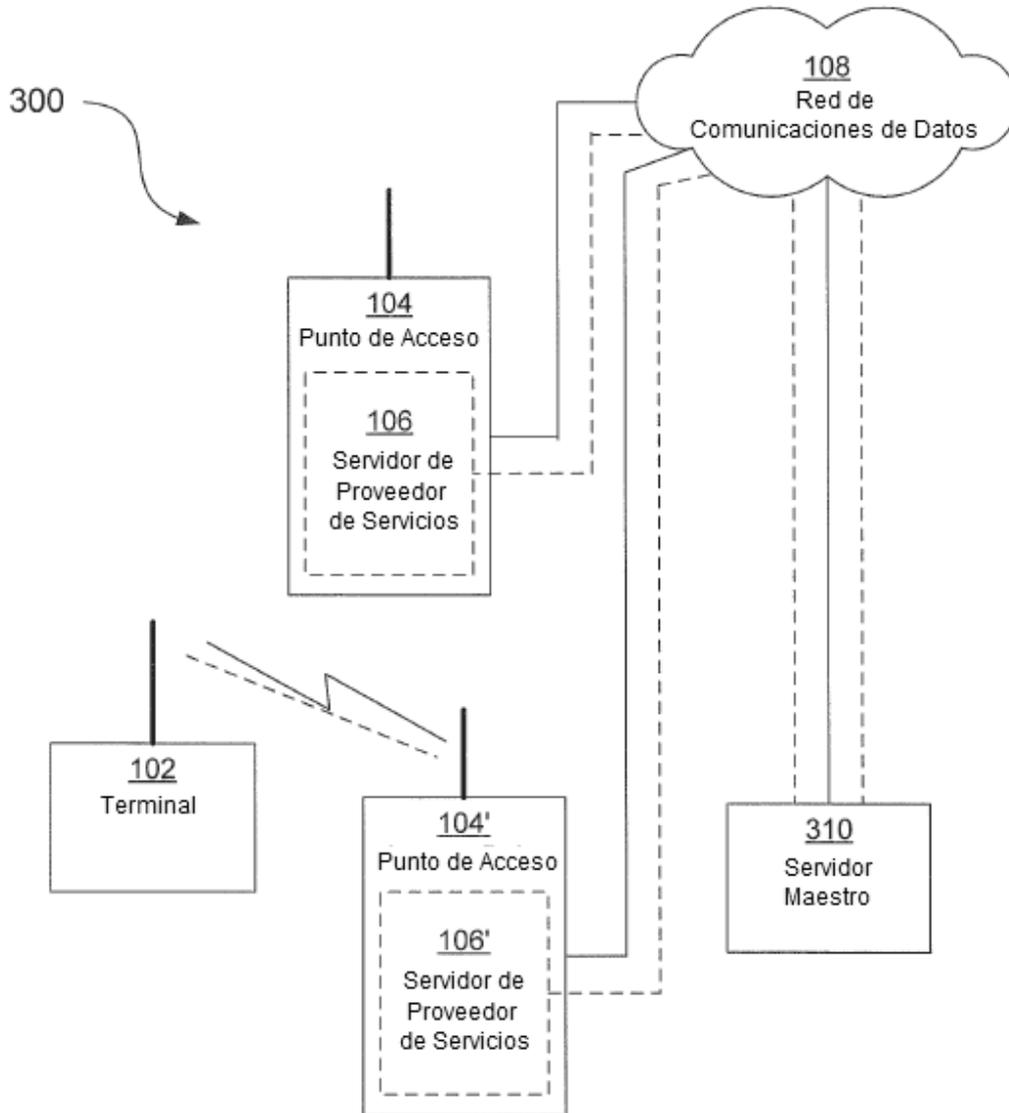


Fig. 3

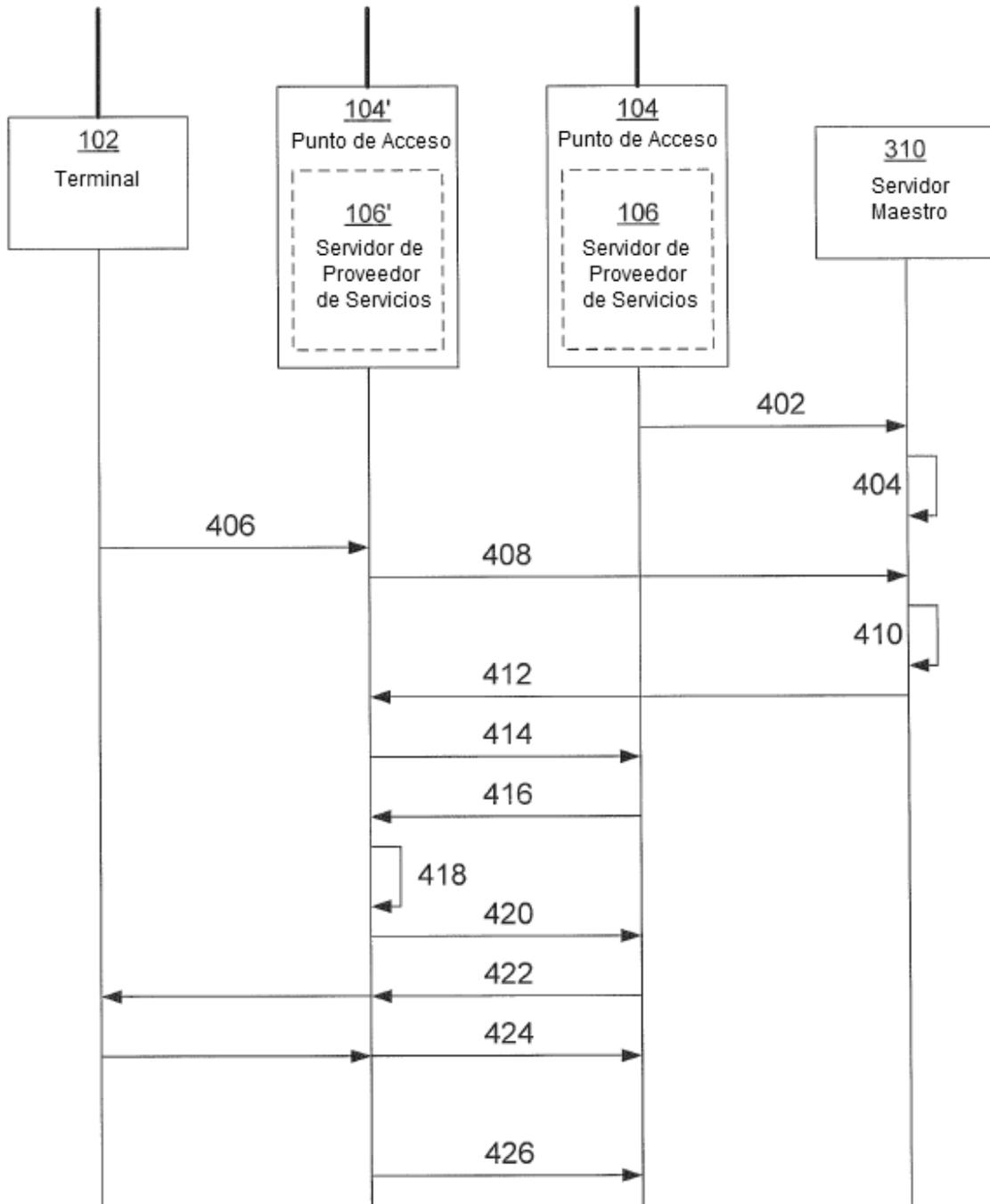


Fig. 4

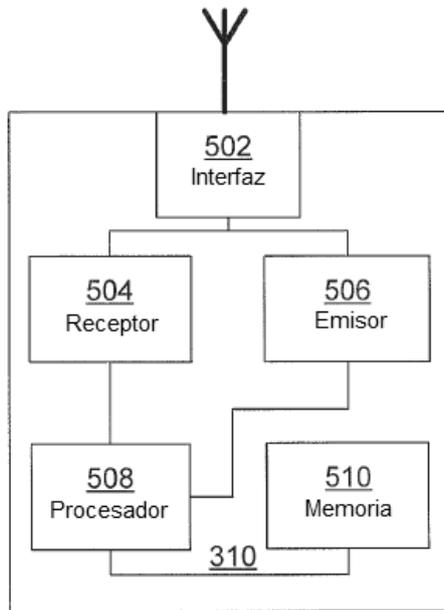


Fig. 5a

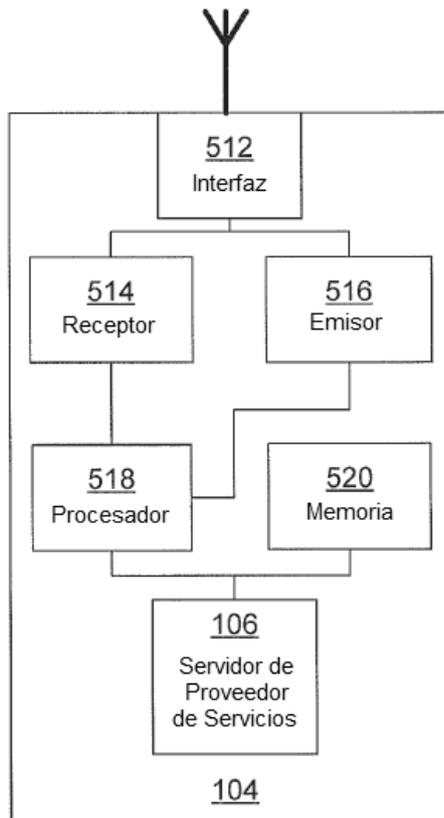


Fig. 5b

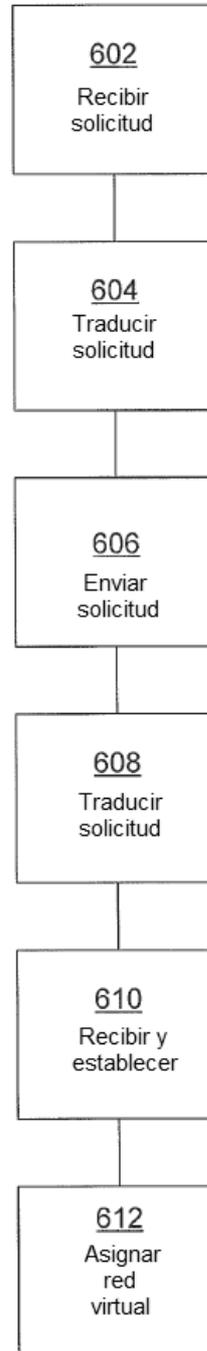


Fig. 6