

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 983 009**

51 Int. Cl.:

H04W 4/90	(2008.01)
H04W 12/06	(2011.01)
H04W 48/20	(2009.01)
H04W 84/12	(2009.01)
H04W 88/08	(2009.01)
H04W 4/21	(2008.01)
H04W 4/50	(2008.01)
H04W 48/14	(2009.01)
G06F 21/60	(2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.07.2013** **E 19172928 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2024** **EP 3562121**

54 Título: **Protocolo de consulta de servicio de red inalámbrica**

30 Prioridad:

13.07.2012 US 201213548864

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

21.10.2024

73 Titular/es:

**MALIKIE INNOVATIONS LIMITED (100.0%)
The Glasshouses GH2, 92 Georges Street Lower
Dun Laoghaire, Dublin A96 VR66, IE**

72 Inventor/es:

**MCCANN, STEPHEN y
MONTEMURRO, MICHAEL PETER**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 983 009 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

Protocolo de consulta de servicio de red inalámbrica

5 Antecedentes

Los despliegues de redes inalámbricas, tales como las redes de área local inalámbricas ("WLAN"), permiten a los dispositivos móviles acceder a la red y servicios de Internet dentro de la proximidad de las señales de comunicación inalámbricas de esas redes inalámbricas. A través de comunicaciones de descubrimiento de red con la WLAN, un dispositivo móvil, terminal inalámbrico o estación ("STA") puede obtener información de red acerca de un punto de acceso o red de acceso. El Protocolo de Consulta de Red de Acceso ("ANQP") puede permitir que el dispositivo móvil solicite información de red adicional antes de establecer conectividad de red. Tal información de red puede incluir acceso a redes ("SSPN") de proveedores de servicios de suscripción ("SSP") particulares, acuerdos de itinerancia para permitir conexiones de clientes inalámbricos asociados con diferentes SSP, capacidades de autenticación para habilitar comunicaciones seguras, soportar servicios de emergencia o soportar tipos particulares de acceso multimedia (por ejemplo, envío por flujo continuo de audio y/o vídeo, descarga, etc.). Sin embargo, puede proporcionarse otra información de red no proporcionada por ANQP, tal como la disponibilidad de servicios de terceros, únicamente después del establecimiento de una conexión o asociación con esa red. Dependiendo de los servicios disponibles, un dispositivo puede necesitar desconectar o desasociarse con esa red y buscar una red diferente.

En consecuencia, puede no haber una manera de descubrir servicios disponibles para una red particular sin autenticarse y asociarse con la red.

El documento "Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications", modificación 9: Interfuncionamiento con Redes Externas, divulga modificaciones al control de acceso al medio, MAC, de IEEE 802.11, que soporta interfuncionamiento de red de área local inalámbrica, WLAN, con redes externas. Las modificaciones son para funcionalidades de capa superior para proporcionar soluciones de extremo a extremo globales, ayudando al descubrimiento y selección de red, permitiendo la transferencia de información desde redes externas, habilitando servicios de emergencia e interconectando redes de proveedores de servicios de suscripción, SSPN, a redes IEEE 802.11 que soportan interfuncionamiento con redes externas.

El documento "P-CR 23.852 v1 .2.0 SaMOG Layer 2 Solution" divulga una solución para una señalización de plano de control y un transporte de plano de usuario que son necesarios para implementar completamente el concepto de conexión de PDN para acceso de WLAN de confianza al núcleo de paquetes evolucionado a través de la interfaz S2a. En particular, la señalización que conduce al establecimiento de conexión PDN y/o acceso NSWO se basa en una fase de preparación que extiende EAP-AKA o ANQP durante la que el UE descubre el ID de VLAN o la dirección MAC de TWAG que corresponde a un APN o NSWO.

Sumario

De acuerdo con aspectos de la presente divulgación, se proporcionan métodos y punto de acceso relacionado, dispositivo de comunicación inalámbrica y medio legible por ordenador de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 ilustra una red de comunicación;

La Figura 2 ilustra una arquitectura de capas de comunicación;

La Figura 3 ilustra una red de comunicación alternativa;

La Figura 4 ilustra otra red de comunicación alternativa;

La Figura 5 ilustra un dispositivo móvil ("STA");

La Figura 6 ilustra un punto de acceso ("AP");

La Figura 7 ilustra una realización de mensajería de protocolo de transacción de servicio; y

La Figura 8 ilustra otra realización de mensajería de protocolo de transacción de servicio.

Descripción detallada

Los sistemas y métodos divulgados permiten que los dispositivos móviles recuperen información de servicio de una red de área local ("LAN"), tal como una LAN inalámbrica ("WLAN"). La información de servicio puede solicitarse y recibirse desde la WLAN antes de la asociación con esa WLAN. En otras palabras, la información de

preasociación/descubrimiento desde el dispositivo móvil se envía a la WLAN para determinar los servicios disponibles. La solicitud de servicio puede incluir una consulta para cierta información. Puede utilizarse un protocolo de anuncio, tal como el protocolo de transacción de servicio ("STP"), para transmitir las solicitudes/respuestas para un servicio antes de asociarse con una red. En otras palabras, el dispositivo móvil puede identificar los servicios disponibles para la red antes de establecer la capacidad de red (es decir, antes del intercambio de cualquier parámetro de autenticación entre el dispositivo y la red, así como antes del establecimiento de una sesión reconocida entre el dispositivo y la red), que generalmente puede denominarse como un estado de preasociación.

Una solicitud de servicio desde un dispositivo móvil puede incluir una solicitud de servicios para el dispositivo móvil. Los servicios pueden incluir cualquier aplicación o componente necesario para aquellas aplicaciones usadas por el dispositivo móvil. En consecuencia, la ejecución de una aplicación en un dispositivo móvil puede necesitar ciertos requisitos y/o recursos de la red para una operación completa, y esos requisitos y/o recursos pueden denominarse como servicios. Los servicios ilustrativos incluyen la conexión a un servicio de mensajería de voz, encontrar una impresora (por ejemplo, encontrar una impresora tridimensional ("3D")) o encontrar un servicio de emergencia. Puede haber muchos otros tipos de servicios disponibles para el dispositivo móvil. En una realización, puede considerarse que un servicio es un proveedor de datos de terceros al que está conectado una aplicación y/o el dispositivo móvil. Servicios ilustrativos adicionales pueden incluir la descarga de controladores al dispositivo móvil para posibilitar el uso de una característica. Por ejemplo, una impresora 3D puede requerir que se descargue un controlador. Un ejemplo adicional es que los controladores de impresora 3D específicos para un dispositivo informático Macintosh™ pueden estar disponibles, lo que puede ser un punto de decisión importante para que ese dispositivo elija esa red particular. Los servicios de sistema celular tales como el subsistema multimedia de IP ("IMS") y los servicios de operador doméstico son ejemplos adicionales de servicios.

STP puede ser un protocolo de anuncio similar al Protocolo de Consulta de Red de Acceso ("ANQP"), que permite que un dispositivo móvil recupere información de servicio o servicios disponibles acerca de una red antes de asociarse con esa red. La información de servicio puede referirse en general a transmisiones de datos relacionadas con servicios proporcionados a través de una red. Por ejemplo, puede transmitirse información de servicio a un dispositivo móvil con respecto a la disponibilidad de recursos que requiere el software en ese dispositivo móvil. Los servicios ilustrativos pueden incluir IMS, e911, impresión 3D y mensajería de texto. Como se ha descrito, la información de servicio puede incluirse tanto en solicitudes de servicio (también consultas) como en respuestas de servicio (también respuestas de consulta). El ANQP soporta recuperación de información desde un Servidor de Anuncio que soporta un Servicio de Anuncio Genérico ("GAS"). ANQP y GAS se definen en IEEE® 802.11u™ y también IEEE® 802.11-2012™, cuyas divulgaciones completas se incorporan por referencia. ANQP y GAS se describen además a continuación.

Las comunicaciones antes de asociación de red pueden denominarse comunicaciones de descubrimiento o comunicaciones mientras un dispositivo móvil (por ejemplo, una STA) está en un estado preasociado de operación de acuerdo con diversas normas de comunicación tal como la norma IEEE® (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) 802.11. Por ejemplo, como se describe en IEEE 802.11, un estado preasociado de un dispositivo móvil puede incluir estados tal como, pero sin limitación, un "Estado 1: Estado de inicio inicial, no autenticado, no asociado" en el que el dispositivo ni se ha autenticado ni asociado con una red y un "Estado 2: Autenticado, no asociado" en el que un dispositivo móvil se ha autenticado con una red, pero aún no se ha asociado con la red.

ANQP puede no incluir la capacidad de incluir consultas de cadena libre, que también pueden denominarse como consultas de forma libre e incluir consultas de un contenido y longitud indefinidos. A la inversa, STP puede proporcionar un mecanismo para el envío de consultas de cadena libre y para la recepción de una respuesta en respuesta a la consulta de cadena libre. En otras palabras, cadenas que se ajustan a formatos de consulta POSIX de UNIX, por ejemplo, "imprimir*", donde el "*" es un carácter de consulta que permite que cualquier cadena coincida con él. En este ejemplo, las siguientes descripciones de servicio pueden coincidir con esta cadena de consulta: "impresora", "impresora en la tienda", "servicio de impresora", "impresora 3d". Esta consulta de cadena libre o de forma libre permite el descubrimiento de servicios que, de otra manera, no pueden descubrirse fácilmente. También proporciona un mecanismo para identificar servicios de manera más precisa y para una mayor flexibilidad debido a que la cadena de consulta no necesita ser específica. El uso del formato POSIX permite construir una rica diversidad de consultas, por lo que, por ejemplo, la consulta "[0-9]*3" coincidiría con cualquier cadena de exactamente 3 caracteres numéricos.

Por consiguiente, ANQP puede no permitir que se envíen consultas de forma libre (por ejemplo, solicitudes de servicio) a la red. El STP puede ser un protocolo de anuncio en el que las consultas de cadena libre, tales como los mensajes de consulta de servicio, se comunican antes de la asociación de red. En particular, STP puede implementarse como un protocolo de anuncio que permite llevarlo, a través de la interfaz aérea de IEEE 802.11, por un mecanismo de GAS existente.

El Traspaso Independiente de Medios ("MIH") es otro protocolo bajo IEEE 802.21 que incluye un tipo diferente de descubrimiento de servicio. El protocolo de anuncio de MIH puede ser transportado por GAS y puede incluir un Servicio de Información Independiente de Medios ("MIIS"), que se define dentro de la norma IEEE 802.21. El MIIS proporciona un conjunto de elementos de información ("IE") y un mecanismo de consulta/respuesta para la transferencia de información antes de que se autentique el dispositivo móvil. En una realización, las consultas comprenden mensajes específicos (por ejemplo, "MIH_Capability_Discover") que permiten el descubrimiento de capacidades de MIH dentro

de un servidor de MIH, tal como la lista de comandos disponibles y eventos disponibles. Sin embargo, MIH únicamente funciona para la norma IEEE 802.21 y no funciona para conexiones de WLAN. Además, IEEE 802.21 requiere que un dispositivo se registre previamente antes de usar su descubrimiento de servicio, lo que evita un descubrimiento de asociación previa como se realiza por STP. En otras palabras, el requisito de registro previo requiere que el dispositivo se conecte en primer lugar a la red antes de que se puedan descubrir los servicios, mientras que STP proporciona la capacidad de descubrir servicios antes de la asociación (es decir, una conexión con la red de tal manera que puede pasarse el tráfico de datos entre el dispositivo y la red).

Los dispositivos móviles que comunican antes de asociación de red pueden incluir dispositivos de comunicación móvil, dispositivos informáticos móviles, o cualquier otro dispositivo capaz de comunicación inalámbricamente con una red inalámbrica. Tales dispositivos también pueden denominarse terminales, dispositivos móviles, estaciones ("STA") o equipo de usuario, y también pueden incluir teléfonos móviles inteligentes (por ejemplo, un teléfono inteligente BlackBerry® o BlackBerry® Playbook), asistentes digitales personales inalámbricos ("PDA"), equipo de máquina a máquina, equipo dentro de una red inteligente ("SmartGrid"), equipo dentro de una red de malla (una red ad-hoc o de pares), ordenadores portátiles/ultraportátiles/netbook con adaptadores inalámbricos, etc. La Figura 5 ilustra una realización de un dispositivo o terminal móvil.

Algunos dispositivos que pueden descubrir información acerca de las redes externas (por ejemplo, redes de proveedor de servicios de suscripción ("SSPN")) pueden incluir una red de área local inalámbrica ("WLAN"). El descubrimiento de red y conectividad en una WLAN puede producirse a través de normas que definen acceso, control y comunicaciones en redes, tal como la norma de comunicación conocida como IEEE® (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) 802.11, que, entre otras cosas, define una enmienda titulada "interfuncionamiento con redes externas". Como alternativa, el descubrimiento y conectividad de red puede estar sujeto a otras partes de la norma IEEE 802.11 y otras normas de comunicación inalámbrica que incluyen normas de WLAN incluyendo cualquiera de las normas IEEE® 802.xx (por ejemplo, IEEE 802.15, IEEE 802.16, IEEE 802.19, IEEE 802.20 y IEEE 802.22), normas de redes de área personal, normas de redes de área extensa o normas de comunicación celular.

Una red ilustrativa puede ser una WLAN y se describe a continuación. Como alternativa, los dispositivos pueden descubrir información acerca de otras redes a través de otros protocolos y arquitecturas, incluyendo una red celular o una red WiMax. La red puede comprender una red públicamente accesible, tal como Internet, una red privada, tal como una intranet o combinaciones de las mismas y puede utilizar una diversidad de protocolos de interconexión en red ahora disponibles o desarrollados posteriormente que incluyen, pero sin limitación, protocolos de interconexión en red basados en TCP/IP. Las redes pueden incluir cualquier método de comunicación o emplear cualquier forma de medio legible por máquina para comunicar información desde un dispositivo a otro.

El descubrimiento de información de servicio puede implementarse en muchos entornos proporcionando acceso WLAN para conectividad de red o en ubicaciones de acceso o entornos WLAN en los que puede esperarse que uno o más usuarios que portan respectivos dispositivos móviles se asocien con (es decir, unan o conecten a) y desasocien de una red inalámbrica, punto de acceso, o WLAN a medida que entran y salen de las ubicaciones de acceso o entornos WLAN.

En un entorno WLAN, el descubrimiento de servicio puede incluir, por ejemplo, un procedimiento de exploración activa o procedimiento de exploración pasiva realizado por el dispositivo móvil. Típicamente, los procedimientos de exploración dentro de un entorno WLAN implican explorar en busca de (es decir, determinar) STA candidatas (por ejemplo, dispositivo móvil, AP o estaciones de malla "MSTA") con las que el dispositivo móvil puede asociarse durante un procedimiento de asociación o reasociarse durante un procedimiento de reasociación. En un procedimiento de exploración pasiva, un dispositivo móvil puede "escuchar" (es decir, recibir o detectar) tramas de baliza transmitidas periódicamente desde otra STA (por ejemplo, un dispositivo móvil, un AP o MSTA). En un procedimiento de exploración activa, el dispositivo móvil genera una o más tramas de solicitud de sonda. Una STA (por ejemplo, un dispositivo móvil, un AP o MSTA) que recibe una trama de solicitud de sonda, en respuesta, transmite una trama de respuesta de sonda. A continuación, el dispositivo móvil procesa cualquier trama de respuesta de sonda recibida.

En algunos de entornos WLAN, el descubrimiento de servicio puede incluir adicionalmente un procedimiento de autenticación de IEEE 802.11. En otras palabras, el descubrimiento de servicio puede incluir una autenticación satisfactoria, una autenticación no satisfactoria, o una desautenticación de un dispositivo móvil con una de las STA que se identificaron durante el procedimiento de exploración analizado anteriormente. Dicho de otra forma, el descubrimiento de servicio puede incluir: la transición del dispositivo móvil desde "Estado 1" a "Estado 2" basándose en una autenticación satisfactoria del dispositivo móvil; un estado sin cambios (es decir, permanecer en "Estado 1") del dispositivo móvil si la autenticación del dispositivo móvil no fue satisfactoria; o la transición del dispositivo móvil desde "Estado 2" a "Estado 1" basándose en una desautenticación del dispositivo móvil.

Algunas ubicaciones o entornos WLAN pueden conocerse como "puntos calientes" con referencia a una ubicación o entorno que esté dentro de un alcance de comunicación de las señales WLAN. Las localizaciones o entornos WLAN pueden incluir cafeterías, tiendas, localizaciones domésticas (por ejemplo, casas y apartamentos), instalaciones educativas, entornos de oficina, aeropuertos, estaciones y vehículos de transporte público, hoteles, etc. Dichas WLAN se implementan frecuentemente como redes de acceso que proporcionan acceso a redes públicamente accesibles y

pueden estar asociadas con, o soportar el acceso a, redes externas (o redes soportadas por WLAN) de propiedad y/u operadas por proveedores de servicio basados en suscripción. Por ejemplo, una red externa puede ser propiedad de y/u operarse por un proveedor de servicios de acceso a Internet o un proveedor de servicios/operadora de telecomunicaciones que proporciona acceso a Internet basado en suscripción por una cuota (por ejemplo, una cuota mensual). En algunos sistemas, un suscriptor/usuario puede suscribirse a dicho servicio que puede usar servicios de acceso de red inalámbrica y/o servicios de acceso a Internet basándose en dicha suscripción cuando el suscriptor está en proximidad de comunicación con la WLAN con un dispositivo móvil apropiado. En algunos casos, diferentes WLAN pueden proporcionar acceso a diferentes tipos de información de servicio. Por ejemplo, algunas WLAN pueden proporcionar acceso a redes de proveedor de servicios de suscripción particulares, y algunas WLAN pueden soportar acuerdos de itinerancia para permitir conexiones desde dispositivos móviles asociados con diferentes SSP.

Durante algunos procesos de descubrimiento de servicio, un dispositivo móvil puede transmitir una consulta para información de servicio desde la red de área local inalámbrica ("WLAN"). El terminal puede obtener información de servicio o servicios disponibles para determinar si continuar con un proceso de conexión para asociarse con esa red. Como se ha analizado anteriormente, la información de servicio puede referirse a datos transmitidos a través de una red con respecto a la disponibilidad de servicios.

De acuerdo con las realizaciones descritas en el presente documento, los dispositivos móviles pueden solicitar información de servicio de las WLAN usando STP. En una realización, STP es un protocolo de anuncio que utiliza GAS. En particular, GAS puede servir como un mecanismo de transporte, en la capa 2 (véase, por ejemplo, la Figura 2), para un protocolo de anuncio, tal como STP. El protocolo de anuncio puede conectar al dispositivo móvil a uno de diversos servidores conectados en red. El protocolo de anuncio permite la transmisión de tramas entre un dispositivo móvil y un servidor en la red previamente a la conectividad de red. Por ejemplo, el GAS proporciona soporte para operaciones tales como selección de red por un dispositivo móvil, así como para comunicación entre el dispositivo móvil y otros recursos de información en la red antes de que el dispositivo móvil se asocie con una WLAN. El dispositivo móvil puede conectarse a un servicio de radio de capa 2, sin intercambiar ningún parámetro de autenticación o sin tener una sesión reconocida (porque no se establece ninguna clave de sesión y no se asigna ninguna dirección de protocolo de internet). Cuando se cumple con la norma IEEE 802.11, no se permite ningún tráfico de datos en este estado.

Pueden usarse otros mecanismos de transporte de capa 2 o incluso mecanismos de autenticación. Por ejemplo, puede usarse el Protocolo de Autenticación Extensible ("EAP") para llevar el protocolo de anuncio, como una alternativa a GAS. La información del protocolo de anuncio estaría encapsulada dentro de una trama de método (o trama del método EAP alternativo) EAP-TLV (valor de longitud tipo) y transportado por el EAP. El uso de credenciales seguras intercambiadas durante las transacciones EAP proporcionaría también un nivel de seguridad para cualquier información transportada dentro del protocolo de anuncio. Por ejemplo, si cualquier método de EAP que usa credenciales basados en SIM (por ejemplo, EAP-SIM, EAP-AKA o EAP-AKA) fueran a ser el protocolo de autenticación, cualquier información de protocolo de anuncio encapsulada (es decir, llevada de forma segura) dentro de una trama de EAP-TLV adecuada durante la misma transacción de EAP también puede protegerse mediante las credenciales de SIM.

STP es un protocolo de anuncio ilustrativo utilizado para transmitir mensajes de solicitud de servicio. STP está configurado para enviar consultas de servicio y recibir respuestas para esas consultas de servicio. En una realización, STP incluye las capacidades de ANQP además de las capacidades de solicitud de servicio. ANQP opera como un protocolo de consulta y respuesta usado por un dispositivo móvil para descubrir un intervalo de información desde un servidor que incluye socios de itinerancia accesibles, tipo de dirección de protocolo de internet y otros metadatos útiles en el proceso de selección de red del dispositivo móvil. Además de definirse en IEEE[®] 802.11u, pueden definirse mensajes de ANQP adicionales como alternativa o adicionalmente en las especificaciones de punto caliente 2.0 de la Alianza Wi-Fi ("WFA"), conocidas como alternativa como Punto de Paso Certificado Wi-Fi. El punto caliente 2.0 de la WFA también puede denominarse como punto de paso de la WFA. Estas extensiones ANQP dentro de las especificaciones punto caliente de la WFA 2.0 pueden denominarse como elementos punto caliente ("HS") 2.0 ANQP. Como alternativa, también pueden usarse otros protocolos de anuncio (por ejemplo, Protocolo de Consulta de Ubicación Registrada "RLQP" como se define en IEEE[®] 802.11af y Protocolo de registro de punto caliente (HRP) como se define en especificaciones de punto caliente 2.0 de la WFA). En realizaciones alternativas, podrían usarse otros mecanismos de transporte de capa 2 o incluso mecanismos de autenticación tal como el Protocolo de Autenticación Extensible (EAP) para llevar los mensajes de STP o ANQP, como una alternativa a GAS. El mensaje ANQP estaría encapsulado dentro de una trama del método EAP-TLV adecuada (o trama del método EAP alternativo) y transportado por el EAP.

La Figura 1 ilustra una red de comunicación 100. La información de servicio puede comunicarse durante el descubrimiento de red usando STP sobre la red de comunicaciones 100. La red de comunicación 100 incluye una pluralidad de ubicaciones de acceso WLAN 102a-c que tienen puntos de accesos ("AP") 104a-c respectivos que proporcionan acceso a redes de acceso 106a-c respectivas. Los AP 104a-c se describen además con respecto a la Figura 6. La red de acceso A 106a proporciona acceso a una red externa A 108a y la red de acceso B 106b proporciona acceso a una red externa B 108b. A diferencia de las redes de acceso A 106a y B 106b que no conectan directamente con la Internet 112, la red de acceso C 110 puede conectar directamente con una red públicamente accesible como

Internet. De ese modo, la red de acceso C 106c puede ser una red pública, mientras que las redes de acceso A 106a y B 106b pueden ser redes privadas. Cualquiera de las redes descritas puede formar parte de un ESS.

En una realización, cada una de las redes externas A 108a y B 108b puede ser una red de proveedor de servicios de suscripción ("SSPN") propiedad de u operada por proveedores de servicios de suscripción de datos, proveedores de servicios de suscripción de Internet, proveedores de servicios de suscripción de medios (por ejemplo, audio/vídeo), proveedores de servicios de suscripción de comunicaciones inalámbricas o cualquier combinación de los mismos. Las redes externas A 108a y B 108b se conectan a Internet 112 y pueden proporcionar, por ejemplo, acceso a Internet basándose en la suscripción a dispositivos del dispositivo móvil. En algunas implementaciones, los acuerdos de itinerancia entre diferentes proveedores de servicios de suscripción pueden permitir a las redes externas A 108a y B 108b soportar conexiones de itinerancia para dispositivos móviles asociados con otros proveedores de servicios de suscripción. En una realización, las redes externas 108a-b son redes de ESS. Como alternativa, las redes 106a-c pueden ser redes de ESS.

La ubicación de acceso WLAN 102a ilustra un dispositivo móvil 114 en el alcance inalámbrico del punto de acceso ("AP") 104a. El dispositivo móvil 114 se describe además con respecto a la Figura 5. El AP 104a se conecta con la red de acceso A 106a, que puede proporcionar una conexión directa o indirecta a otras redes, incluyendo una red públicamente accesible como la Internet 112. Previamente a que el dispositivo móvil 114 se asocie con la red de acceso A 106a, el dispositivo móvil 114 envía una solicitud de descubrimiento 116 al AP 104a. El AP 104a puede responder con una respuesta de descubrimiento 118. En realizaciones alternativas, la consulta de descubrimiento 116 puede originarse desde el AP 104a y la respuesta de descubrimiento 118 puede ser desde el dispositivo móvil 114, tal como con redes de malla, entre pares, ad hoc o Wi-Fi directo. La solicitud de descubrimiento 116 o la respuesta de descubrimiento 118 pueden incluir comunicaciones de descubrimiento 120. Las comunicaciones de descubrimiento 120, también conocidas como información de servicio, información de red, información de descubrimiento o información de descubrimiento de red, pueden incluir información acerca de la red y/o dispositivo que se comunica entre el dispositivo y la red antes de que el dispositivo se asocie con la red. Por consiguiente, las comunicaciones de descubrimiento 120 pueden denominarse comunicaciones de preasociación o información de preasociación. En particular, las comunicaciones de descubrimiento 120 pueden incluir información de servicio acerca de servicios disponibles para la red. Por consiguiente, la solicitud de descubrimiento 116 puede ser un mensaje de solicitud de servicio o un mensaje de consulta de servicio, y la respuesta 118 puede ser un mensaje de respuesta de solicitud de servicio. Las Figuras 3-4 ilustran además solicitudes de servicio. En una realización, las comunicaciones de descubrimiento 120 o solicitudes/respuesta de servicio pueden comunicarse usando STP.

Las comunicaciones de descubrimiento (solicitud 116 y respuesta 120) pueden intercambiarse en una subcapa de control de acceso al medio ("MAC") de una capa de enlace de datos del Modelo de Referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos ("OSI") sin la necesidad de usar operaciones en o por encima de una capa de Protocolo de Internet ("IP") (es decir, una capa de red) y sin la necesidad de proporcionar de otra manera acceso a la capa de IP mientras se descubren comunicaciones de descubrimiento 120. Descubrir la información de servicio usando mensajes intercambiados en o por encima de la capa de red puede requerir más potencia de procesamiento para un dispositivo móvil que implementar procesos en la subcapa de MAC. Las capas en las que tiene lugar la comunicación de descubrimiento se ilustran además en la Figura 2.

Cada uno de los AP 104a-c y el dispositivo móvil 114 puede incluir un adaptador de red o una tarjeta de interfaz de red que facilite conexiones a un medio inalámbrico. El componente de interfaz de red puede denominarse como una estación ("STA"). El dispositivo móvil 114 puede asociarse con diferentes AP (por ejemplo, los AP 104a-c) basándose al menos parcialmente en las comunicaciones de descubrimiento 120 recibidas con respecto a los servicios disponibles que se proporcionan a través de un AP particular desde una red externa. El dispositivo móvil 114 puede recibir información desde los AP cuando se mueve dentro del alcance de una de las ubicaciones de acceso WLAN 102a-c, respectivamente.

La Figura 2 ilustra una arquitectura de la capa de comunicación 200. La arquitectura de la capa de comunicación 200 incluye siete capas que pueden implementarse de acuerdo con el Modelo de Referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos ("OSI"). La arquitectura de la capa de comunicación 200 incluye una capa de enlace de datos 202, que incluye una subcapa 204 de control de acceso al medio ("MAC"). La subcapa de MAC proporciona mecanismos de direccionamiento y control de acceso de canal que hacen posible que varios dispositivos o nodos de red se comuniquen dentro de una red de acceso múltiple que incorpora un medio compartido, por ejemplo, Ethernet. El hardware que implementa el MAC puede denominarse como un controlador de acceso al medio. La subcapa de MAC actúa como una interfaz entre la subcapa de control de enlace lógico ("LLC") y la capa física de la red. La capa de MAC emula un canal de comunicación lógico de dúplex completo en una red multipunto. Este canal puede proporcionar un servicio de comunicación de unidifusión, multidifusión o difusión.

Los dispositivos móviles (por ejemplo, el dispositivo móvil 114 de la Figura 1) puede proporcionar solicitudes de servicio o comunicaciones de descubrimiento 120 (por ejemplo, la solicitud de descubrimiento 116 y la respuesta de descubrimiento 118) con los AP inalámbricos (por ejemplo, los AP 102a-c de la Figura 1) en la subcapa de MAC 204. Un dispositivo móvil puede acceder a información desde una memoria u otro hardware del dispositivo móvil en la subcapa de MAC 204 sin necesidad de realizar operaciones en o por encima de una capa del protocolo de Internet

(por ejemplo, una capa de red 208) y sin necesidad de proporcionar acceso a la capa del protocolo de Internet. Los dispositivos móviles (por ejemplo, el dispositivo móvil 114 de la Figura 1) que incluyen teléfonos inteligentes móviles, PDA, dispositivos basados en procesador, etc. pueden tener ciclos de procesador relativamente limitados y menos energía eléctrica disponible que dispositivos de cálculo de ubicación fija alimentados usando fuentes eléctricas por cable (por ejemplo, corriente alterna). Las operaciones de recursos de nivel bajo en la subcapa de MAC requieren relativamente menos recursos de sistema que operaciones intensivas de interfaz de usuario e intensivas de sistema operativo (por ejemplo, operaciones de navegador web) en una capa de aplicación.

Algunas técnicas de comunicaciones o autenticación que usan el protocolo de transferencia de hipertexto ("HTTP") u otros procesos del protocolo de Internet podrán requerir el establecimiento de la conexión entre un dispositivo móvil y un punto de acceso inalámbrico en una o más de las capas entre e incluyendo la capa de red 208 y una capa de aplicación 210 de la arquitectura de capa de comunicación 200. En estas aplicaciones, las comunicaciones de descubrimiento 120 pueden no requerir una conexión o acceso a la capa de red 208 o a cualquier capa dentro de un conjunto de protocolos. Una inclusión de una comunicación de descubrimiento 120 en la subcapa de MAC 204 puede permitir que un dispositivo móvil se comunice con una red sin asociación con la red. Descubrir información de servicio disponible a través de puntos de acceso usando la subcapa de MAC puede usarse para identificar servicios que se proporcionan.

La Figura 3 ilustra una red de comunicación alternativa 300. En particular, la red 300 ilustra la comunicación entre un dispositivo móvil 114, uno o más AP 104 y un servidor proxy de transacción de servicio ("TPX") 302. Se proporciona una WLAN por uno o más del o de los AP 104. El dispositivo móvil 114 se comunica con mensajes de preasociación con la WLAN desde el o los AP 104. El servidor de TPX 302 accede a una red externa 305 para identificar servicios disponibles. El servidor de TPX 302 puede ser un servidor de anuncios que comunica mensajes de descubrimiento o preasociación. En una realización, el servidor de TPX 302 es un servidor de anuncios mejorado que transmite mensajes de solicitud de servicio utilizando STP. En otra realización, el servidor de TPX 302 se comunica con mensajes de descubrimiento de ANQP. El servidor de TPX 302 puede ubicarse dentro de la LAN y está conectado a la red 305, que puede no ser normalmente accesible por el dispositivo móvil 114 en un estado de preasociación. En otras palabras, el servidor de TPX 302 permite que el dispositivo móvil 114 determine información de servicio y/o servicios disponibles dentro de la red 305 antes de asociarse con la WLAN a través del uso de mensajes de preasociación. En una realización, la determinación de información de servicio puede ser a partir de consultas de cadena libres.

El servidor de TPX 302 puede transmitir mensajes de consulta de servicio para identificar servicios disponibles a través de la WLAN o la red 305. Un mensaje de consulta de servicio puede ser una comunicación que usa un protocolo preexistente en una red, tal como el Protocolo de Control de Transmisión ("TCP"). El servidor de TPX 302 envía los mensajes de consulta de servicio a la red. La red puede incluir una o más redes públicas o privadas y puede ser Internet en una realización. La solicitud de STP es una solicitud de información de servicio acerca de un servicio particular de un tercero a través de la red. En una realización, la solicitud de STP puede incluir una palabra clave o consulta y una respuesta de STP es una respuesta a la consulta.

Tras recibir un mensaje de solicitud de servicio, el servidor de TPX 302 puede responder analizando la cadena de consulta dentro de la solicitud para determinar si tiene una identificación (e información asociada) de un servicio de este tipo. Si no, el servidor de TPX 302 buscará servicios dentro de la WLAN o en la red externa 305. Si no se encuentra ningún servicio dentro de la WLAN o en la red externa 305 que "coincide" (es decir, responde a o está asociado con) el servicio solicitado, a continuación, se notifica al dispositivo móvil. La mensajería y los códigos usados para las comunicaciones de STP se describen a continuación con respecto a las Figuras 7-8.

El servidor de TPX 302 puede almacenar en memoria caché información de servicio determinada a partir de solicitudes anteriores de modo que las respuestas a solicitudes de consulta de servicio pueden responderse con información de servicio almacenada en memoria caché. Esta información puede revisarse después de un periodo de tiempo de espera y toda la información almacenada debería tener una vida útil asociada con la misma (por ejemplo, un periodo de validez). Los protocolos de capa superior de red existentes (por ejemplo, capa 7 en la Figura 2) tales como el Protocolo Ligerero de Acceso a Directorios ("LDAP"), Bonjour™ o Plug and Play™ Universal ("UPnP") pueden usarse para llevar los mensajes de consulta de servicio entre el servidor de TPX 302 y la red. Estos protocolos pueden transportarse a través de la red usando el Protocolo de Datagramas de Usuario ("UDP") o el Protocolo de Internet ("IP"). Como alternativa, puede usarse un subconjunto específico de uno de estos protocolos

En un ejemplo, una aplicación en el dispositivo móvil puede requerir una impresora 3D (es decir, un servicio como se ha descrito anteriormente). Por consiguiente, la aplicación que opera dentro del dispositivo móvil envía una solicitud al STP en el dispositivo móvil. La solicitud se reenvía a través de la WLAN al servidor de TPX 302. A continuación, la solicitud se analiza y procesa por el servidor de TPX 302. Una respuesta adecuada puede estar ya almacenada en caché, o el servidor de TPX 302 busca el servicio solicitado por la solicitud en la red más grande 305. Una vez que se determina una respuesta a la solicitud, el servidor de TPX 302 transmite la respuesta de vuelta al dispositivo móvil 114 usando una trama de STP a través de la WLAN y la interfaz aérea. La respuesta se envía a continuación, desde el STP en el dispositivo móvil 114, a la aplicación original en el dispositivo móvil que envió la solicitud para ubicar una impresora 3D en el presente ejemplo.

El servidor de TPX 302 puede buscar proactivamente servicios en la WLAN o en la red externa 305. El servidor de TPX 302 también puede buscar servicios basándose en la recepción de una solicitud desde el dispositivo móvil 114. La identificación de servicios puede tener lugar cuando el servidor de TPX 302 se "ENCIENDE" a través de comunicaciones iniciales con la WLAN o en respuesta a un elemento de STP (por ejemplo, mensaje de solicitud). La identificación y la información acerca de los servicios pueden almacenarse (por ejemplo, almacenarse en caché) localmente dentro del servidor de TPX 302.

En realizaciones alternativas, pueden utilizarse múltiples servidores de TPX dentro de una o más WLAN. Los servidores de TPX pueden conectarse entre sí. La información entre los servidores de TPX puede compartirse y almacenarse en caché. En consecuencia, la información de servicio de un servidor de TPX puede utilizarse para responder a solicitudes de un servidor de TPX diferente. En una realización, la trama de capacidad extendida de IEEE 802.11 puede actualizarse para permitir que un punto de acceso anuncie la capacidad de STP.

La Figura 4 ilustra otra red de comunicación alternativa 400. En particular, la Figura 4 muestra que el o los AP 104 y el servidor de TPX 302 pueden combinarse como una única unidad 402. En otras palabras, el servidor de TPX 302 puede ser parte de uno del o los AP 104. El dispositivo móvil 114 envía comunicaciones de preasociación a la unidad única 402 y el servidor de TPX 302 transmite mensajes de consulta de servicio a la red externa 305 como se muestra. La Figura 4 no ilustra la WLAN desde el o los AP 104.

La Figura 5 ilustra un dispositivo móvil 114 tal como se muestra en las Figuras 1, 3 y 4. El dispositivo móvil 114 incluye un procesador 502 que puede usarse para controlar la operación global del dispositivo móvil 114. El procesador 502 puede implementarse usando un controlador, un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales, hardware especializado o cualquier combinación de los mismos. El procesador 502 puede incluir una unidad de procesamiento central, una unidad de procesamiento de gráficos, un procesador de señales digitales u otro tipo de dispositivo de procesamiento. El procesador 502 puede ser un componente en uno cualquiera de una diversidad de sistemas. Por ejemplo, el procesador 502 puede ser parte de un ordenador personal convencional o una estación de trabajo. El procesador 502 puede ser uno o más procesadores generales, procesadores de señales digitales, circuitos integrados específicos de la aplicación, campos de matriz de puertas programables, servidores, redes, circuitos digitales, circuitos analógicos, combinaciones de los mismos u otros dispositivos no conocidos o desarrollados con posterioridad para analizar y procesar datos. El procesador 502 puede operar en conjunto con un programa de software, tal como código manualmente generado (es decir, programado).

El dispositivo móvil 114 incluye también un generador de mensajes de terminal 504 y un analizador de datos de terminal 506. El generador de mensajes de terminal 504 puede generar mensajes de descubrimiento de servicio tales como la solicitud de descubrimiento 116 y la respuesta de descubrimiento 118 para comunicar la información de servicio desde la Figura 1. El analizador de datos de terminal 506 puede usarse para recuperar información de la red desde la memoria (por ejemplo, memoria de acceso aleatorio 510, etc.). Por ejemplo, el analizador de datos de terminal 506 puede solicitar información de servicio de una WLAN (por ejemplo, las redes de acceso 106a-c de la Figura 1) para identificar servicios disponibles para la red.

En la realización ilustrada, el generador de mensajes de terminal 504 y el analizador de datos de terminal 506 se muestran como separados de y conectados al procesador 502. En realizaciones alternativas, el generador de mensajes de terminal 504 y el analizador de datos de terminal 506 pueden implementarse en el procesador 502 y/o en un subsistema de comunicación inalámbrica (por ejemplo, el subsistema de comunicación inalámbrica 518). El generador de mensajes de terminal 504 y el analizador de datos de terminal 506 pueden implementarse usando cualquier combinación de hardware, firmware y/o software. Por ejemplo, pueden usarse uno o más circuitos integrados, componentes de semiconductores discretos y/o componentes electrónicos pasivos. Por ejemplo, el generador de mensajes de terminal 504 y el analizador de datos de terminal 506, o partes de los mismos, pueden implementarse usando uno o más circuitos, procesadores programables, circuitos integrados específicos de la aplicación, dispositivos lógicos programables, dispositivos lógicos de campo programables, etc.

El generador de mensajes de terminal 504 y el analizador de datos de terminal 506, o partes de los mismos, pueden implementarse usando instrucciones, código y/u otro software y/o firmware, etc. almacenados en un medio accesible por máquina y ejecutables por, por ejemplo, un procesador (por ejemplo, el procesador 502). El generador de mensajes de terminal 504 o el analizador de datos de terminal 506 pueden almacenarse en o incluir un medio o memoria de almacenamiento tangible. Por ejemplo, el generador de mensajes de terminal 504 o el analizador de datos de terminal 506 pueden implementarse en software almacenado en una memoria que es ejecutable por el procesador 502. Como alternativa, el generador de mensajes de terminal 504 y/o el analizador de datos de terminal 506 pueden implementarse en hardware con funciones de software. La memoria para almacenar software asociado con el generador de mensajes de terminal 504 y/o el analizador de datos de terminal 506 puede incluir, pero sin limitarse a, medios de almacenamiento legibles por ordenador tales como diversos tipos de medios de almacenamiento volátiles y no volátiles, incluyendo memoria de acceso aleatorio, memoria solo de lectura, memoria solo de lectura programable, memoria solo de lectura eléctricamente programable, memoria solo de lectura eléctricamente borrable, memoria flash, cinta o disco magnético, medios ópticos y similares. En una realización, la memoria puede incluir la memoria de acceso aleatorio 510 para el procesador 502 o puede ser un dispositivo de almacenamiento externo o base de datos para

almacenar un aviso grabado o datos de usuario. Ejemplos incluyen un disco duro, disco compacto ("CD"), disco de vídeo digital ("DVD"), tarjeta de memoria, lápiz de memoria, disco flexible, dispositivo de memoria del bus serie universal ("USB") o cualquier otro dispositivo operativo para almacenar datos de usuario. La memoria es operativa para almacenar instrucciones ejecutables por el procesador 502.

5 El dispositivo móvil 114 puede incluir una memoria flash 508, una memoria de acceso aleatorio 510 y/o una interfaz de memoria extensible 512 acoplada con el procesador 502. La memoria flash 508 puede almacenar instrucciones y/o datos legibles por ordenador. En algunas realizaciones, la memoria FLASH 508 y/o la RAM 510 pueden almacenar las comunicaciones de descubrimiento 120 (información de servicio) de la Figura 1 e instrucciones para comunicar esa información. El procesador 502 puede acoplarse con la memoria (por ejemplo, la memoria FLASH 508 o la RAM 510) para almacenar instrucciones de software ejecutables por el procesador 502. La memoria puede incluir, pero sin limitación, medios de almacenamiento legibles por ordenador tales como diversos tipos de medios de almacenamiento volátiles y no volátiles, que incluyen memoria de acceso aleatorio, memoria solo de lectura, memoria solo de lectura programable, memoria solo de lectura eléctricamente programable, memoria solo de lectura eléctricamente borrrable, memoria flash, cinta o disco magnético, medios ópticos y similares. Las funciones, actos o tareas ilustradas en las figuras o descritas en el presente documento pueden realizarse por el procesador programado 502 ejecutando las instrucciones almacenadas en la memoria. Las funciones, actos o tareas son independientes del tipo particular de conjunto de instrucciones, medios de almacenamiento, procesador o estrategia de procesamiento y pueden realizarse mediante software, hardware, circuitos integrados, firmware, microcódigos y similares, operando en solitario o en combinación. De la misma manera, las estrategias de procesamiento pueden incluir multiprocesamiento, multitarea, procesamiento en paralelo y similares.

El dispositivo móvil 114 puede incluir una interfaz de hardware de seguridad 514 para recibir una tarjeta SIM de un proveedor de servicios inalámbricos. Puede usarse una tarjeta SIM para comunicaciones de descubrimiento de servicio que incluyen la autenticación del dispositivo móvil 114 para establecer una conexión con una red soportada por WLAN. El dispositivo móvil 114 puede proporcionarse con una interfaz de E/S de datos externos 516. La interfaz de E/S de datos externa 516 puede usarse por un usuario para transferir información al dispositivo móvil 114 a través de un medio alámbrico.

El dispositivo móvil 114 puede incluir el subsistema de comunicación inalámbrica 518 para permitir comunicaciones inalámbricas con puntos de acceso (por ejemplo, los AP 104a-c de la Figura 1). Aunque no se muestra, el dispositivo móvil 114 puede tener también un subsistema de comunicación de largo alcance para recibir mensajes desde, y enviar mensajes a, una red inalámbrica celular. En los ejemplos ilustrados descritos en el presente documento, el subsistema de comunicación inalámbrica 518 puede configurarse de acuerdo con la norma IEEE® 802.11. En otras implementaciones de ejemplo, el subsistema de comunicación inalámbrica 518 puede implementarse usando una radio BLUETOOTH®, un dispositivo ZIGBEE®, un dispositivo USB inalámbrico, una radio de banda ultra ancha, un dispositivo de Comunicaciones de Campo Cercano ("NFC") o un dispositivo de Identificador de Radiofrecuencia ("RFID").

El dispositivo móvil 114 puede incluir una interfaz de usuario para comunicarse con el dispositivo móvil. La interfaz de usuario puede ser un componente separado o puede incluir un altavoz 520, un micrófono 522, una pantalla 524 y una interfaz de entrada de usuario 526. La pantalla 524 puede ser una pantalla de cristal líquido, un diodo emisor de luz orgánico, una pantalla de panel plano, una pantalla de estado sólido, un tubo de rayos catódicos, un proyector, una impresora u otro dispositivo de comunicación ahora conocido o desarrollado con posterioridad para emitir determinada información. La interfaz de entrada de usuario 526 puede incluir teclado alfanumérico y/o teclado de tipo telefónico, accionador de multi-dirección o rueda de rodillo con capacidad de pulsación dinámica del botón, panel táctil, etc. La información de descubrimiento de servicio que se comunica con la red previamente a la conexión puede comunicarse con o sin cada una de las interfaces de usuario descritas en presente documento. El altavoz 520, el micrófono 522, la pantalla 524, la interfaz de entrada de usuario 526 y/o cualquier combinación de los mismos pueden omitirse en realizaciones alternativas. En una realización, el dispositivo móvil 114 es un dispositivo alimentado por batería e incluye una batería 528 y una interfaz de batería 530.

La Figura 6 ilustra un punto de acceso ("AP") 104a. El punto de acceso mostrado en la Figura 6 es el AP 104a, pero también puede ser ilustrativo de otros puntos de acceso (por ejemplo, los AP 104b, 104c). El AP 104a incluye un procesador 602 para realizar operaciones del AP 104a. El procesador 602 puede ser similar al procesador 502 descrito anteriormente.

El AP 104a incluye un generador de mensajes de punto de acceso 604 para generar comunicaciones de información de servicio y un analizador de datos de punto de acceso 606 para recuperar comunicaciones de información de servicio desde el dispositivo móvil 114 y/o la red externa A 108a como se ilustra en la Figura 1. El generador de mensajes de punto de acceso 604 puede ser similar al generador de mensajes de terminal 504 de la Figura 5, y el analizador de datos de punto de acceso 606 puede ser similar al analizador de datos de terminal 506 de la Figura 5. Como con el generador de mensajes de terminal 504 y el analizador de datos de terminal 506 de la Figura 5, el generador de mensajes de punto de acceso 604 y el analizador de datos de punto de acceso 606 pueden implementarse en software almacenado en una memoria que es ejecutable por el procesador 602 o puede implementarse en hardware con funciones de software ejecutadas por el procesador 602. Como alternativa, el generador de mensajes de punto de

acceso 604 y el analizador de datos de punto de acceso 606 pueden implementarse en un subsistema de comunicación inalámbrica (por ejemplo, un subsistema de comunicación inalámbrica 612) usando cualquier combinación de hardware, firmware y/o software incluyendo instrucciones almacenadas en un medio legible por ordenador tangible y/o un medio legible por ordenador no transitorio.

El AP 104a puede incluir también una memoria FLASH 608 y una RAM 610, ambas de las cuales se acoplan al procesador 602. La memoria FLASH 608 y/o la memoria de acceso aleatorio ("RAM") 610 pueden configurarse para almacenar información de red (por ejemplo, comunicaciones de descubrimiento 120 que incluyen la información de servicio de la Figura 1). La RAM 610 puede usarse también para generar mensajes para comunicación con el dispositivo móvil 114 y/o la red externa A 108a. La RAM 610 puede almacenar también mensajes recibidos comunicados por el dispositivo móvil 114 y/o la red externa A 108a.

Para comunicarse con dispositivos móviles tales como el dispositivo móvil 114, el AP 104a puede incluir un subsistema de comunicación inalámbrica 612, que puede ser similar al subsistema de comunicación inalámbrica 518 del dispositivo móvil 114 ilustrado en la Figura 5. Para comunicarse con una red soportada por WLAN o la red externa (por ejemplo, las redes 106a-c, 108a y 108b de la Figura 1), el AP 104a puede incluir una interfaz de comunicación de enlace ascendente de red 614.

El Protocolo de Transacción de Servicio ("STP") se describió anteriormente y puede permitir que se produzca el descubrimiento de servicios entre un dispositivo móvil y un servidor de anuncios (por ejemplo, el servidor de TPX 302 en la Figura 3), de modo que pueden determinarse las capacidades de servicio de red (por ejemplo, para una aplicación específica), antes de que se asigne al dispositivo móvil una dirección IP. STP puede permitir que se produzca descubrimiento de servicio entre un dispositivo móvil y un punto de acceso (y punto caliente), de modo que pueden determinarse capacidades de servicio de red (por ejemplo, para una aplicación específica), antes de que se asigne una dirección de IP al dispositivo móvil. Por ejemplo, si una aplicación en el dispositivo móvil requiere un servicio de impresora 3D, este protocolo permitirá el descubrimiento de ese servicio antes de que el dispositivo móvil se asocie con la red.

STP puede estar orientado a transacciones de modo que cuando un dispositivo móvil o punto de acceso recibe un mensaje desde una capa superior (véase la Figura 2), el mensaje se transporta dentro del protocolo al otro dispositivo. El protocolo es bidireccional y puede iniciarse y terminarse por el dispositivo móvil o el punto de acceso. Pueden usarse testigos de transacción para permitir que el protocolo gestione la transmisión de mensajes desde el dispositivo móvil al TPX. Por lo tanto, pueden llevarse los protocolos de capa superior, por ejemplo, SLP y UPnP dentro de tramas de MAC a través de la interfaz aérea de IEEE 802.11 antes de que el dispositivo móvil se asocie con una red. También puede proporcionarse una indicación de qué protocolo de capa superior se está llevando.

La Figura 7 ilustra una realización de la mensajería de STP. Puede establecerse una relación de seguridad entre el AP 104 y el servidor de TPX 302 a través de un mensaje de inicialización 702. En realizaciones alternativas (por ejemplo, la Figura 4), el servidor de TPX 302 puede combinarse con el AP que puede eliminar la necesidad de un mensaje de inicialización. Las comunicaciones de STP pueden incluir además una solicitud de STP 704 desde un dispositivo móvil 114 al servidor de anuncios de STP (por ejemplo, el servidor de TPX 302) y una respuesta de STP 706 desde el servidor de anuncios de STP al dispositivo móvil 114 que incluye la información de servicio solicitada. La solicitud de servicio puede ser de una aplicación dentro del dispositivo móvil que solicita un servicio (por ejemplo, una impresora 3D) en la LAN. Un mensaje de solicitud de STP lleva esta información al servidor de anuncio de STP (por ejemplo, el servidor de TPX 302). Puede usarse un protocolo de red adecuado para transportar el mensaje de búsqueda. Una vez que se determina una respuesta, el servidor de anuncio de STP transmite una respuesta de STP de vuelta al dispositivo móvil, que incluye información relacionada con el mensaje de búsqueda original. Los contenidos de la respuesta de STP, una vez recibidos por el terminal móvil, se pasan de vuelta a la aplicación.

La solicitud de STP 704 puede ser de una aplicación dentro del dispositivo móvil que solicita un servicio (por ejemplo, una impresora 3D) en la WLAN. Un mensaje de solicitud de STP mejorado 704 lleva esta información al servidor de TPX 302. Puede adjuntarse un testigo a la solicitud de modo que la respuesta de STP 706 pueda emparejarse con la solicitud de STP 704. El servidor de TPX 302 procesa y analiza el mensaje. Una respuesta adecuada puede estar ya almacenada en caché, o el servidor de TPX 302 busca el servicio requerido en la WLAN o red externa 305. Se puede proporcionar un mensaje de consulta (que comprende una solicitud y una respuesta) como parte de STP que permite que el dispositivo móvil 114 incluya patrones coincidentes y palabras clave dentro de una solicitud de STP, y que se reciban respuestas de STP posteriores que contienen información acerca de servicios disponibles dentro de la red.

GAS puede proporcionar un testigo de diálogo que se lleva a través de la interfaz aérea IEEE 802.11, pero termina de manera efectiva en el AP, por lo que puede requerirse un testigo de STP para identificar de manera única el mensaje de STP a medida que se transmite a través de la red entre el AP y el servidor de TPX 302.

El servidor de TPX 302 transmite una respuesta de STP mejorada 706 (o un código de retorno de STP) de vuelta al dispositivo móvil 114, que incluye: el testigo de STP, alguna indicación de éxito (o fallo) e información directamente relacionada con el mensaje de búsqueda original (por ejemplo, disponibilidad de servicio). Como un ejemplo, esta puede ser la dirección de destino de una impresora 3D como una dirección. Los contenidos de la respuesta de STP

mejorada 706, una vez recibidos por el terminal móvil 114, pueden pasarse de vuelta a la aplicación.

La Figura 8 ilustra otra realización de mensajería de protocolo de transacción de servicio que utiliza protocolos de capa superior ("ULP"). El STP puede encapsular mensajes de descubrimiento de servicio de capa superior, por ejemplo, Bonjour o UPnP. Típicamente, puede usarse un subconjunto de estos ULP (por ejemplo, identificadores de Bonjour), ya que no existiría conectividad de IP entre el dispositivo móvil y el punto de acceso en la etapa de descubrimiento o preasociación. La Figura 8 muestra una secuencia de mensajes que soporta un ULP (típicamente dentro de una aplicación) en el dispositivo móvil 114, que puede desear comunicarse con un ULP 804 correspondiente en el servidor de TPX 302. El ULP 804 puede ser un software que está instalado en el dispositivo móvil y el punto de acceso. En una realización, el servidor de TPX 302 puede ubicarse en el AP 104 y realiza una función mínima simplemente reenviando tramas de ULP a una aplicación en el mismo AP 104.

Un ULP de descubrimiento de servicio 804 (por ejemplo, UPnP) dentro del dispositivo móvil 114 desea enviar un mensaje A a la LAN o red externa (por ejemplo, para descubrir un servicio). Un mensaje de encapsulación de STP lleva el mensaje de ULP A al servidor de TPX 302. El servidor de TPX 302 puede combinarse 806 con el AP 104. El servidor de TPX 302 también puede incluir un ULP de descubrimiento de servicio ubicado (no mostrado) que recibe el mensaje de encapsulación. Como el tipo de elemento de STP es encapsulación de STP, el servidor de TPX 302 reconoce que no se requiere análisis. Simplemente reenvía el mensaje a la capa superior. Cuando el ULP de capa superior responde con otro mensaje B, el servidor de TPX 302 usa otro mensaje de encapsulación de STP para transmitir el mensaje B de vuelta al dispositivo móvil 114 que incluye el testigo de STP. Si se produce un error en la transacción del servidor de TPX 302, como alternativa, puede devolverse un código de retorno al móvil. Cuando se recibe el mensaje de encapsulación de STP por el dispositivo móvil, los contenidos se pasan de vuelta al ULP de descubrimiento de servicio.

Esta secuencia de mensajes en la Figura 8 puede ser bidireccional y puede iniciarse por el ULP 804 ubicado con el servidor de TPX 302 en la unidad 802. Adicionalmente, STP puede no necesitar "responder" el mensaje A con un mensaje B, ya que puede no tener conocimiento de cómo opera el ULP. STP reenvía cada mensaje de ULP a través de la interfaz aérea de IEEE 802.11 como transacciones individuales y puede ser transparente para la operación de ULP.

La mensajería para STP puede incluir los siguientes mensajes ilustrativos con identificaciones ("ID") únicas. Los siguientes mensajes también pueden denominarse definiciones de mensaje de STP:

TABLA 1: Definiciones de mensaje STP

Mensaje STP	ID
Reservado	0
Encapsulación	1
Solicitud	2
Respuesta	3
Código de retorno	4
Certificado	5
Ubicación	6
Reservado	7-220
Específico del proveedor	221
Reservado	222-255

Los valores "reservado" y "específico de proveedor" pueden utilizarse para preservar la compatibilidad hacia atrás con las definiciones de elemento de IEEE 802.11. Los mensajes de STP se describen además a continuación. En cada uno de estos formatos de trama, la longitud de cada campo es meramente ilustrativa.

Mensaje de encapsulación:

El mensaje de encapsulación puede usarse para llevar mensajes de descubrimiento de servicio de capa superior. El mensaje puede usarse en descubrimiento de ULP o encapsulación de ULP. En descubrimiento de ULP, el mensaje de encapsulación se envía desde un dispositivo móvil al servidor de TPX 302 para determinar qué ULP están disponibles dentro de la red o red de acceso local. El servidor de TPX 302 puede responder con ninguna, una específica o incluso una lista de opciones. A continuación, el dispositivo móvil puede determinar cómo proceder. Otros mensajes de encapsulación pueden usarse posteriormente para la negociación entre el dispositivo móvil 114 y el servidor de TPX 302 en cuanto a qué ULP específico se usará. Como alternativa, el dispositivo móvil y el servidor de TPX 302 pueden decidir usar diferentes ULP. Por ejemplo, el segmento de dispositivo móvil al servidor de TPX 302 puede ser Bonjour y, a continuación, el servidor de TPX 302 traduce el Bonjour en UPnP para la red a la que está conectado.

En la encapsulación de ULP, el mensaje de encapsulación puede enviarse desde el dispositivo móvil 114 o un servidor

de TPX 302, encapsulando un ULP. STP puede ser transparente para la operación real del ULP. El formato para el mensaje de encapsulación puede ser:

	ID	Testigo de STP	Longitud	ID de ULP	Carga útil de ULP	Longitud de firma (opcional)	Firma (opcional)
Octetos:	2	2	2	1	variable	2	variable

5 El campo de ID puede establecerse a 1 según las definiciones de mensaje de STP. El campo de testigo de STP puede usarse para hacer coincidir mensajes de STP cuando hay múltiples mensajes concurrentes, entre el dispositivo móvil y el servidor de TPX. Como se ha descrito, el dispositivo móvil 114 y el servidor de TPX 302 pueden ser puntos finales de STP ilustrativos para comunicaciones de STP. El campo de longitud puede establecerse al número de octetos en el campo de carga útil de ULP y campos de firma (si están presentes) + 1. El campo de ID de ULP puede ser una
 10 identidad del ULP como se muestra en la siguiente tabla.

TABLA 2: Identificadores de protocolo de capa superior

Nombre de ULP	Abreviatura de ULP	ID de ULP
Lista de ULP disponibles	-	0
Descubrimiento de servicio de DNS, parte de la tecnología Bonjour de Apple	DNS-SD, Bonjour	1
Protocolo de ubicación de servicio	SLP	2
Protocolo de descubrimiento de servicio sencillo como se usa en Plug and Play Universal	SSDP, UPnP	3
Descubrimiento e integración de descripción universal para servicios web	UDDI	4
Jini para objetos Java.	JINI	5
Protocolo de descubrimiento de servicio de Bluetooth	SDP	6
Saludo	Saludo	7
Descubrimiento de servicio de XMPP	XEP-0030	8
Descubrimiento dinámico de servicios web	WS-Descubrimiento	9
DHCP de multidifusión	MDHCP	10
Servicio de nombres de almacenamiento de Internet	iSNS	11
Protocolo de detección automática de proxy web	WPAD	12
Protocolo de configuración dinámica de anfitrión	DHCP	13
Secuencia de descriptor de recursos extensible	XRDS	14
e911 (servicio de emergencia)	e911	15
Próxima generación 911 (servicio de emergencia)	NG911	16
Servicio de ubicación	Ubicación	17
Elemento de ANQP	ANQP	18
Elemento de RLQP	RLQP	19
Reservado	-	20-255

15 Los protocolos de descubrimiento de servicio comúnmente usados analizados anteriormente pueden incluir también capacidades de servicio de emergencia. La ubicación puede ser cualquier información de ubicación, llevada por el mensaje de encapsulación y se analiza además a continuación. El elemento ANQP está diseñado para llevar un elemento de ANQP como se define por IEEE 802.11u o punto caliente de WFA 2.0. Análogamente, el elemento de
 20 RLQP está diseñado para llevar un elemento de RLQP como se define por IEEE 802.11 af o el grupo de espacios en blanco de TV de WFA. Si se establece a 0, el campo de cabida útil de ULP contiene a continuación una lista separada por comas de todos los ULP soportados (por ejemplo, "3, 12, 14").

El campo de carga útil de ULP puede llevar el ULP. El campo de longitud de firma puede establecerse al número de octetos en el campo de firma. Puede requerirse únicamente si el campo de firma está presente. El campo de firma
 25 permite que se genere una firma por el dispositivo de transmisión (típicamente el AP usando, por ejemplo, un algoritmo de curva elíptica) usando los contenidos de la trama junto con una identidad segura. La firma proporciona autenticidad de los contenidos del mensaje de encapsulación. El dispositivo de recepción usa a continuación el certificado para verificar la firma.

30

Mensaje de solicitud de consulta

Los mensajes de consulta pueden usarse para llevar un intercambio de consulta entre el dispositivo móvil y el servidor de TPX. Un formato de mensaje de solicitud de STP ilustrativo puede ser:

	ID	Testigo de STP	Longitud	Solicitud de consulta	Longitud de firma (opcional)	Firma (opcional)
Octetos:	2	2	2	variable	2	variable

El campo de ID puede establecerse a 2 según las definiciones de mensaje de STP en la Tabla 1. El campo de testigo de STP puede usarse para hacer coincidir respuestas de STP con solicitudes cuando hay múltiples solicitudes concurrentes, entre el dispositivo móvil y el punto de terminación de STP. El campo de longitud puede establecerse al número de octetos en el campo de solicitud de consulta y los campos de firma (si están presentes). El campo de solicitud de consulta puede llevar una cadena de consulta de texto libre (por ejemplo, "impresora" o un identificador específico para identificar un servicio). Una cadena vacía dará como resultado que todos los servicios se proporcionen por el servidor de TPX. Se usa un protocolo tal como UNIX POSIX para los patrones coincidentes (por ejemplo, "Impresora 3D*" donde el "*" indica una coincidencia con cualquier patrón de cadena final). Los campos de firma son los mismos que los definidos anteriormente para el mensaje de encapsulación.

Mensaje de respuesta de consulta

Los mensajes de Consulta (solicitudes/respuestas) pueden usarse para llevar un intercambio de consulta entre el dispositivo móvil y el servidor de TPX. Un formato de mensaje de respuesta de STP ilustrativo puede ser:

	ID	Testigo de STP	Longitud	Fragmento	Número de fragmento (opcional)	Respuesta de consulta	Longitud de firma (opcional)	Firma (opcional)
Octetos:	2	2	2	1	1	variable	2	variable

El campo de ID puede establecerse a 3 según las definiciones de mensaje de STP en la Tabla 1. El campo de testigo de STP puede usarse para hacer coincidir respuestas de STP con solicitudes cuando hay múltiples solicitudes concurrentes, entre el dispositivo móvil y el punto de terminación de STP. El campo de longitud puede establecerse al número de octetos en el campo de respuesta de consulta y campos de firma (si están presentes) y el campo de número de fragmento (si el campo de fragmento no está establecido a 0). El campo de fragmento se establece a 1 si la respuesta se fragmenta a lo largo de varios mensajes de STP y hay más respuestas de STP fragmentadas a seguir. Las respuestas de STP no fragmentadas (o el último fragmento) tienen este campo establecido a 0. El número de fragmento indica el número del fragmento específico, para permitir el reordenamiento o la comprobación de errores si un fragmento no se transmite correctamente. La respuesta de consulta lleva información de respuesta (por ejemplo, una lista de direcciones de IP, URI o URL de cualquier impresora conocida). Los campos de firma son los mismos que los definidos anteriormente para el mensaje de encapsulación.

Mensaje de código de retorno

El mensaje de código de retorno puede usarse para llevar un código de retorno entre el servidor de TPX y el dispositivo móvil. También puede usarse por el dispositivo móvil para transmitir un código de retorno al servidor de TPX cuando se recibe un mensaje de encapsulación desde el servidor de TPX. El formato de mensaje de código de retorno puede ser:

	ID	Testigo de STP	Código de retorno
Octetos:	2	2	1

El campo de ID puede establecerse a 4 según las definiciones de mensaje de STP en la Tabla 1. El campo de testigo de STP puede usarse para hacer coincidir respuestas de STP con solicitudes cuando hay múltiples solicitudes concurrentes, entre el dispositivo móvil y el punto de terminación de STP. El campo de código de retorno se establece a un valor definido en

Mensaje	Código de retorno
Reservado	0
Lista vacía	1
No hay TXP disponible	2
Sin servicio disponible	3
Mensaje desconocido	4

Mensaje	Código de retorno
Mensaje demasiado grande	5
Fallo desconocido	6
Reservado	7-255

Certificado/firmas

5 Pueden usarse esquemas de firma en comunicaciones electrónicas para proporcionar integridad de datos, autenticación de origen y/o no repudio. Los datos pueden modificarse durante el tránsito y podría usarse una firma en los datos transmitidos para garantizar que el receptor puede identificar si se ha realizado alguna modificación a los datos firmados. Las firmas pueden usarse para proporcionar seguridad al receptor acerca de la fuente de origen de un mensaje dado. Las firmas pueden usarse para garantizar que una entidad que firma el mensaje no puede negar en una etapa posterior haber firmado el mensaje. Puede ser necesaria una raíz de confianza común para que las firmas proporcionen los servicios mencionados anteriormente. La confianza puede establecerse usando un certificado digital que comprende al menos una clave pública de la entidad que firma los mensajes. Los certificados se emiten normalmente por un tercero de confianza.

15 El dispositivo móvil solicitante puede tener una relación de seguridad preexistente con el servidor de TPX y puede usar información de codificación para firmar digitalmente solicitudes y autenticar respuestas. Se establece una relación de seguridad preexistente a través de claves de aprovisionamiento al dispositivo móvil y la infraestructura de servidor de TPX antes de la conexión. Como los mensajes de STP se encapsulan dentro de tramas de gestión de IEEE 802.11, la identidad de los dispositivos (por ejemplo, dirección MAC) puede transmitirse con los mensajes de STP. En un ejemplo, el dispositivo móvil y el servidor de TPX almacenan pares de clave pública/clave privada del mismo certificado raíz. En esta realización, la clave privada se almacena en únicamente una ubicación. En otro ejemplo, el dispositivo móvil puede haberse registrado con el servidor de TPX y obtenido material de codificación que podría usarse para firmar solicitudes y validar respuestas. Este proceso puede proporcionar integridad de datos para mensajes de STP posteriores desde el servidor de TPX, pero no proporcionar integridad para la información dentro de esas tramas. En otras palabras, el servidor de TPX no puede probar que los servicios anunciados son auténticos. Esto se probaría típicamente por un dispositivo móvil, una vez que se selecciona y asocia una red.

30 El mensaje de certificado puede usarse para llevar un certificado de servidor de TPX que puede usarse por el dispositivo móvil para verificar mensajes de STP firmados posteriores. El servidor de TPX puede tener una clave pública certificada (en el certificado) de la autoridad de certificación ("CA") y anunciar esto en el transcurso de la comunicación y a continuación usar la clave privada correspondiente para firmar los servicios anunciados en el transcurso de la comunicación. Si el dispositivo móvil desea usar elementos de STP firmados, a continuación, puede enviar este elemento con la longitud establecida a 0. El servidor de TPX, a continuación, sabe que el dispositivo móvil desea usar respuestas de elementos firmados. Dado que STP es bidireccional, también puede ser posible que un dispositivo móvil transmita un certificado, en cuyo caso el servidor de TPX transmitiría un mensaje con la longitud establecida a 0. El formato para el mensaje de certificado puede ser:

	ID	Testigo de STP	Longitud	Certificado	Longitud de validez	Validez de certificado
Octetos:	2	2	2	Variable	1	variable

40 El campo de ID se establece a 5 según las definiciones de mensaje de STP en la Tabla 1. El campo de testigo de STP se usa para hacer coincidir respuestas de STP con solicitudes cuando hay múltiples solicitudes concurrentes, entre el dispositivo móvil y el servidor de TPX. El dispositivo móvil únicamente aceptará una respuesta cuando el testigo de STP coincida con el de una de sus solicitudes. El campo de longitud puede establecerse al número de octetos del campo de certificado más los campos de validez. También puede establecerse a 0 para indicar al servidor de TPX, que el dispositivo móvil desea usar mensajes firmados (o viceversa). Si el campo longitud no es igual a 0, a continuación: 1) el campo de certificado es un certificado del servidor de TPX y se supone que incluye la clave pública del servidor de TPX (o, como alternativa, el certificado del dispositivo móvil, si el servidor de TPX está solicitando); 2) el campo de longitud de validez se establece al número de octetos del campo de validez de certificado; y 3) el campo de validez de certificado incluye la fecha de inicio y finalización de validez del certificado. También puede contener otra información acerca de cómo puede solicitarse un nuevo certificado (por ejemplo, un URL para registro de punto de acceso en línea).

Ubicación

55 El mensaje de ubicación puede usarse para llevar información de ubicación (por ejemplo, como un servicio de ubicación) y se envía desde un dispositivo móvil o un TXP. El formato de mensaje de ubicación puede ser:

	<u>ID</u>	<u>Testigo de STP</u>	<u>Longitud</u>	<u>Información de ubicación</u>
Octetos:	2	2	2	variable

El campo de ID puede establecerse a 6 según la Tabla 1. El campo de testigo de STP se usa para hacer coincidir mensajes de STP cuando hay múltiples mensajes concurrentes, entre el dispositivo móvil y el TXP (es decir, los puntos de terminación de STP). El campo de longitud puede establecerse al número de octetos en el campo de información de ubicación y el campo de información de ubicación contiene la información de ubicación como un campo de longitud variable.

Características de mensajería de STP adicionales

El soporte de STP puede anunciarse por una red. Los dispositivos móviles que reciben información de descubrimiento antes de la asociación de red pueden identificar qué redes soportan STP y qué redes no pueden comunicarse usando STP. En una realización, el anuncio de compatibilidad de STP puede ser a través del elemento de capacidades extendidas de IEEE 802.11. El elemento de capacidades extendidas puede modificarse para permitir que los dispositivos IEEE 802.11 (por ejemplo, un dispositivo móvil y un AP) anuncien (dentro de una baliza) el soporte de STP. El elemento de capacidades extendidas puede incluir una variable de MIB de tipo booleano que se introduce para soportar este bit de capacidad. Cuando la variable es verdadera, el campo de capacidad de STP se establece a 1 para indicar que el dispositivo móvil soporta STP. Cuando la variable es falsa, el campo de capacidad de STP se establece a 0 para indicar que el dispositivo móvil no soporta STP.

Puede ser útil proporcionar también un nuevo elemento de ANQP para descubrir si una red soporta STP. Un dispositivo móvil puede usar ANQP para descubrir el soporte de STP y, a continuación, una vez encontrado, cambiar a usar STP entre sí mismo y el servidor de TPX.

Para mejorar la operación de GAS, pueden difundirse las respuestas de GAS desde un AP, de modo que todos los dispositivos móviles, dentro del alcance, pueden beneficiarse de la información. Esto puede no funcionar si el dispositivo móvil no puede verificar los mensajes firmados. Es posible que un AP cambie de respuestas de GAS de unidifusión a respuestas de GAS de difusión, dependiendo del número de solicitudes de GAS recibidas en un tiempo dado, u otra medición de un número alto de dispositivos móviles dentro del alcance de radio del AP. Puede permitirse que los dispositivos móviles operen en modo promiscuo (es decir, no necesitan esperar tramas dirigidas específicamente a ellos), de modo que pueden analizarse todas las tramas de respuesta de GAS. Esto puede no funcionar siempre si el dispositivo móvil no puede verificar los mensajes firmados.

En otra realización, puede implementarse STP como una trama de acción pública adicional, que es una estructura IEEE 802.11 existente. Esto permite que se lleve STP por el mecanismo de trama de acción. Esto puede ser más eficiente ya que no se usa GAS, lo que reduce el tamaño de las cabeceras de trama y elimina la máquina de estado de GAS. La desventaja de no usar GAS es que los mensajes grandes (por ejemplo, mensajes de STP transmitidos como respuestas de consulta desde el servidor de TPX al dispositivo móvil), que se ajustan en tramas de transmisión de interfaz aérea, no pueden fragmentarse y se descartarán. El formato de una nueva trama de acción pública de STP puede ser:

	<u>Categoría</u>	<u>Acción pública</u>	<u>Mensaje STP</u>
Octetos:	1	1	variable

El campo de categoría puede establecerse a 4 (Público). El campo de acción pública puede establecerse a 16-20 correspondiente a los tipos de mensajes de STP. El campo de mensajes de STP contiene mensajes de STP como se ha definido anteriormente.

En otra realización, STP puede implementarse como una extensión a los formatos de solicitud/respuesta de sonda como se define dentro de IEEE 802.11. Esto permite que se lleve STP por una trama de gestión de nivel muy bajo durante una exploración activa. Esto puede proporcionar una solución más eficiente ya que esta es una trama sencilla que se transmite por un dispositivo con comprobación y protección mínimas. Sin embargo, existe una posibilidad de colocar una gran cantidad de datos dentro de una trama de respuesta de sonda que puede no ser útil desde un punto de vista de recursos de radio de sistema. Si esta trama se descarta por la interfaz aérea de IEEE 802.11, hay una indicación mínima informada de vuelta al dispositivo de transmisión. Por lo tanto, puede ser difícil para un dispositivo móvil determinar realmente si un AP soporta realmente la capacidad de STP o no. El cuerpo de la trama de solicitud de sonda puede ampliarse como sigue:

Orden	Información	Notas
14	Certificado de STP	El elemento de certificado de STP está presente si STPCertificateActivated es verdadero

Orden	Información	Notas
15	Encapsulación de STP	El elemento de encapsulación de STP está presente si STPEncapsulationActivated es verdadero
16	Solicitud de STP	El elemento de solicitud de STP está presente si STPQueryActivated es verdadero
17	Código de retorno de STP	El elemento de código de retorno de STP está presente si STPCertificateActivated o STPEncapsulationActivated o STPQueryActivated son verdaderos

El cuerpo de la trama de respuesta de sonda puede ampliarse como sigue:

Orden	Información	Notas
56	Respuesta de STP	El elemento de respuesta de STP está presente si STPQueryActivated es verdadero

5 En otra realización, el descubrimiento de servicio de emergencia celular puede habilitarse a través de la WLAN. Estas extensiones permiten que un dispositivo móvil IEEE 802.11 (y también un AP) descubra si los servicios de emergencia (y otros servicios), encontrados típicamente en redes celulares, están disponibles a través de la WLAN. Esto puede beneficiar a un dispositivo móvil de modo dual (celular y WLAN), si está ubicado en un área de cobertura de radio celular mala o si sus credenciales (por ejemplo, tarjeta de SIM) no son válidas evitando una conexión a la red celular.

10 La norma IEEE 802.11 existente permite que el dispositivo móvil devuelva una lista de redes celulares disponibles conocidas por el AP, usando el elemento de ANQP de red celular de 3GPP que contiene una lista de carga útil de redes públicas móviles terrestres ("PLMN") disponibles. Ampliar esta carga útil puede permitir otra entrada para las PLMN del dominio de la emergencia. En consecuencia, cuando un dispositivo móvil de IEEE 802.11 usa el elemento de ANQP para descubrir PLMN disponibles, también descubrirá cualquier PLMN del dominio de la emergencia disponible. Puede haber una identidad de elemento de información para la lista de dominios de emergencia. La lista de dominios de emergencia puede usarse por la red de acceso de IEEE 802.11 para indicar el dominio de emergencia que puede usarse por la WLAN para los fines de realizar llamadas de emergencia de IMS.

20 El sistema y proceso descritos pueden codificarse en un medio de soporte de señal, un medio legible por ordenador tal como una memoria, programado dentro de un dispositivo tal como uno o más circuitos integrados y uno o más procesadores o procesarse por un controlador o un ordenador. Si los métodos se realizan mediante software, el software puede residir en una memoria residente en o interrelacionada con un dispositivo de almacenamiento, sincronizador, una interfaz de comunicación, una memoria no volátil o volátil en comunicación con un transmisor. Un circuito o dispositivo electrónico diseñado para enviar datos a otra ubicación. La memoria puede incluir un listado

25 ordenado de instrucciones ejecutables para implementar funciones lógicas. Una función lógica o cualquier elemento de sistema descritos puede implementarse a través de circuitería óptica, circuitería digital, a través de código fuente, a través de circuitería analógica, a través de una fuente analógica tal como una señal eléctrica analógica, de audio o de vídeo o una combinación. El software puede realizarse en cualquier medio legible por ordenador o de transporte de señal, para su uso por, o en conexión con, un sistema, aparato o dispositivo de instrucciones ejecutables. Dicho sistema puede incluir un sistema basado en ordenador, un sistema que contiene un procesador u otro sistema que puede buscar selectivamente instrucciones de un sistema, aparato o dispositivo de instrucciones ejecutables que puede también ejecutar instrucciones.

35 Un "medio legible por ordenador", "medio legible por máquina", medio de "señal propagada" y/o "medio de soporte de señal" puede comprender cualquier dispositivo que incluye, almacena, comunica, propaga o transporta software para su uso por o en conexión con un sistema, aparato o dispositivo ejecutable de instrucciones. El medio legible por máquina puede ser selectivamente, pero sin limitación, un sistema, aparato, dispositivo o medio de propagación electrónico, magnético, óptico, electromagnético, infrarrojo o de semiconductor. Una lista no exhaustiva de ejemplos de un medio legible por máquina incluiría: una "electrónica" de conexión eléctrica que tiene uno o más cables, un disco magnético u óptico portátil, una memoria volátil tal como una Memoria de Acceso Aleatorio "RAM", una Memoria Solo de Lectura "ROM", una Memoria Solo de Lectura Programable y Borrable (EPROM o memoria flash) o una fibra óptica. Un medio legible por máquina puede incluir también un medio tangible sobre el que se imprime software, dado que el software puede almacenarse electrónicamente como una imagen o en otro formato (por ejemplo, a través de un escaneado óptico), a continuación, compilarse y/o interpretarse o procesarse de otra manera. El medio procesado

45 puede almacenarse a continuación en una memoria de ordenador y/o de máquina.

En una realización alternativa, las implementaciones de hardware especializadas, tales como circuitos integrados específicos de la aplicación, matrices lógicas programables y otros dispositivos de hardware, pueden construirse para implementar uno o más de los métodos descritos en el presente documento. Las aplicaciones que pueden incluir el aparato y sistemas de diversas realizaciones pueden incluir ampliamente una diversidad de sistemas electrónicos e informáticos. Una o más realizaciones descritas en el presente documento pueden implementar funciones usando dos o más módulos o dispositivos de hardware interconectados específicos con señales de control y datos relacionadas que pueden comunicarse entre y a través de los módulos, o como porciones de un circuito integrado específico de la aplicación. En consecuencia, el presente sistema engloba implementaciones en software, firmware y hardware.

55

REIVINDICACIONES

1. Un método para:
 5 la recepción, por un punto de acceso (104) para una red local inalámbrica, WLAN, desde un dispositivo de comunicación inalámbrica (114), de una solicitud de información de servicio (116) para información de servicio encapsulada con un protocolo de consulta de red de acceso, ANQP, llevado por un protocolo de autenticación extensible, EAP, que usa credenciales basadas en el módulo de identificación de abonado, SIM, en donde la información de servicio se encapsula dentro de una trama de EAP y está protegida por las credenciales de SIM, y
 10 en donde la información de servicio comprende información acerca de un servicio solicitado por el dispositivo de comunicación inalámbrica, un identificador de solicitud de información de servicio y un testigo; y
 la transmisión, por el punto de acceso (104) al dispositivo de comunicación inalámbrica (114), usando el protocolo de consulta de red de acceso, antes de que el dispositivo de comunicación inalámbrica (114) se asocie con la WLAN, de una respuesta de información de servicio (118) que incluye datos de servicio asociados con la solicitud del dispositivo de comunicación inalámbrica (114), un identificador de respuesta de información de servicio y el
 15 testigo;
 en donde el testigo permite que se empareje la respuesta de información de servicio con la solicitud de información de servicio dentro del dispositivo de comunicación inalámbrica (114).
2. El método de la reivindicación 1, en donde los datos de servicio se originan en un servidor de proxy de transacción de servicio, TPX (302).
3. El método de la reivindicación 2, en donde el servidor de TPX (302) está acoplado con el punto de acceso (104) que proporciona acceso a la WLAN para el dispositivo de comunicación inalámbrica (114).
- 25 4. El método de la reivindicación 1, que comprende, además:
 proporcionar servicios disponibles a través de la WLAN al dispositivo de comunicación inalámbrica (114).
5. El método de la reivindicación 1, en donde la respuesta de información de servicio incluye un campo de ubicación que identifica una ubicación de un servicio.
- 30 6. El método de la reivindicación 2, en donde el punto de acceso (104) está acoplado con el servidor de TPX de servicio (302) que se comunica con una red externa (305) para identificar servicios disponibles.
7. El método de la reivindicación 2, en donde la solicitud de información de servicio comprende una palabra clave que se busca mediante el servidor de TPX (302).
- 35 8. Un medio legible por ordenador (610) que contiene instrucciones que, cuando son ejecutadas por un procesador (602) de un nodo de acceso (104) para una red de área local inalámbrica, WLAN, se configuran para hacer que el nodo de acceso (104) realice el método de cualquier reivindicación anterior.
- 40 9. Un punto de acceso (104) para una red de área local inalámbrica, WLAN, que comprende un procesador (602) dispuesto para implementar instrucciones para realizar el método de cualquiera de las reivindicaciones 1-7.
10. Un método para:
 45 la transmisión, por un dispositivo de comunicación inalámbrica (114) a un punto de acceso (104) de una red local inalámbrica, WLAN, de una solicitud de información de servicio para información de servicio, estando la solicitud de información de servicio encapsulada con un protocolo de consulta de red de acceso, ANQP, llevado por un protocolo de autenticación extensible, EAP, que usa credenciales basadas en el módulo de identificación de abonado, SIM, en donde la información de servicio está encapsulada dentro de una trama de EAP y está protegida
 50 por las credenciales de SIM, y en donde la información de servicio comprende información acerca de un servicio solicitado por el dispositivo de comunicación inalámbrica, un identificador de solicitud de información de servicio y un testigo; y
 la recepción, por el dispositivo de comunicación inalámbrica (114) desde el punto de acceso (104), usando el protocolo de consulta de red de acceso, antes de que el dispositivo de comunicación inalámbrica se asocie con la
 55 WLAN, de una respuesta de información de servicio que incluye datos de servicio asociados con la solicitud del dispositivo de comunicación inalámbrica, un identificador de respuesta de información de servicio y el testigo.
11. Un dispositivo de comunicación inalámbrica (114) que comprende un procesador (502) configurado para implementar instrucciones para realizar el método de la reivindicación 10.
- 60 12. Un medio legible por ordenador (510) que contiene instrucciones que, cuando son ejecutadas por un procesador (502) de un dispositivo de comunicación inalámbrica (114), se configuran para hacer que el dispositivo de comunicación inalámbrica (114) realice el método de la reivindicación 10.

Figura 1

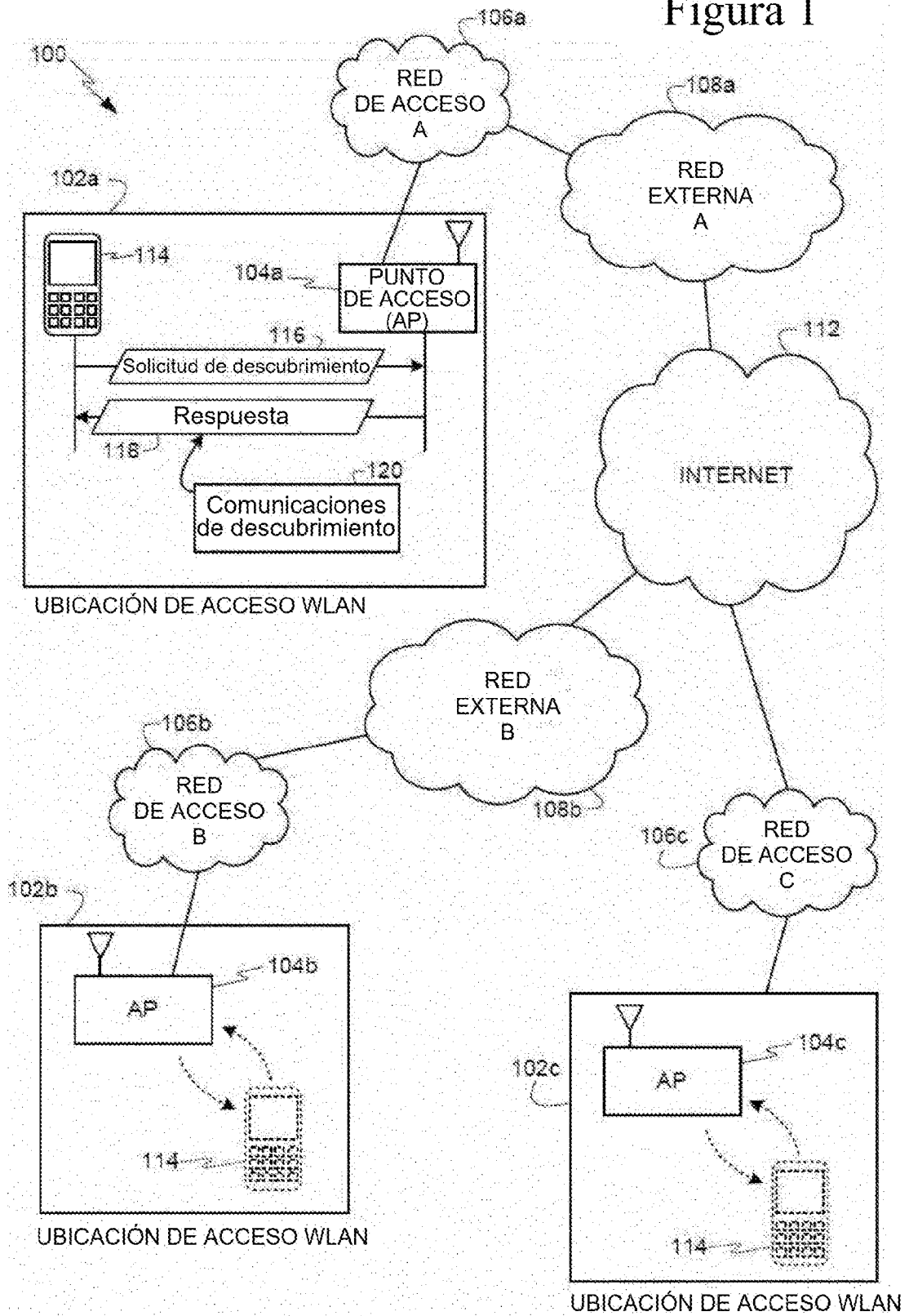
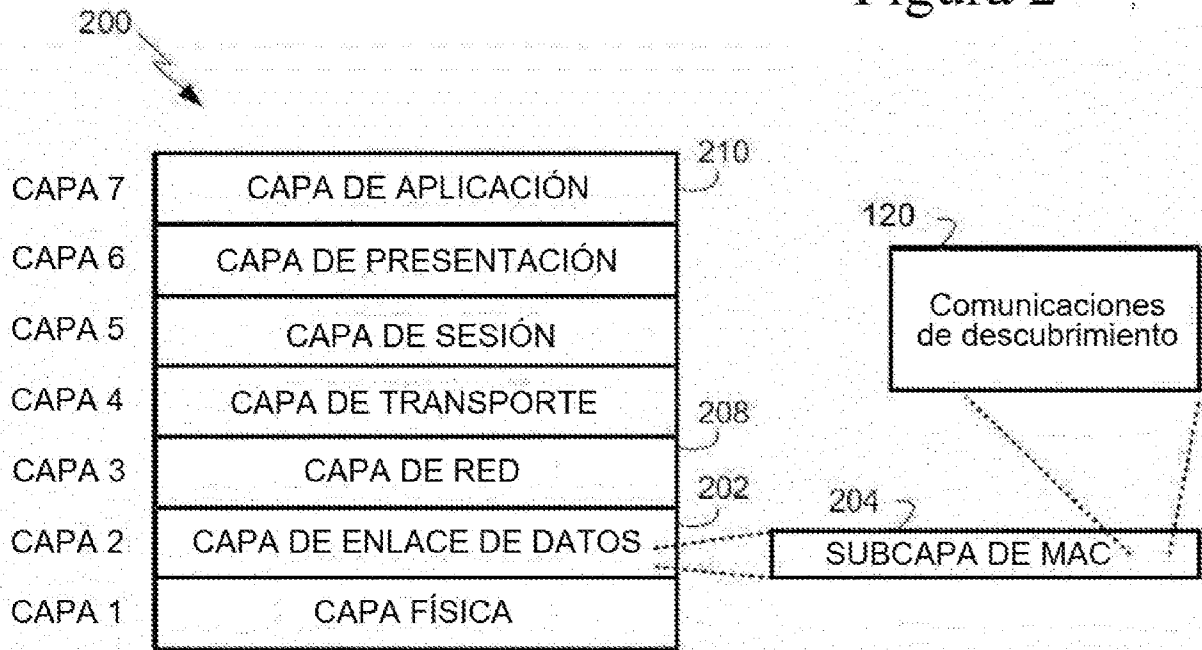


Figura 2



ARQUITECTURA DE CAPA DE COMUNICACIÓN

Figura 3

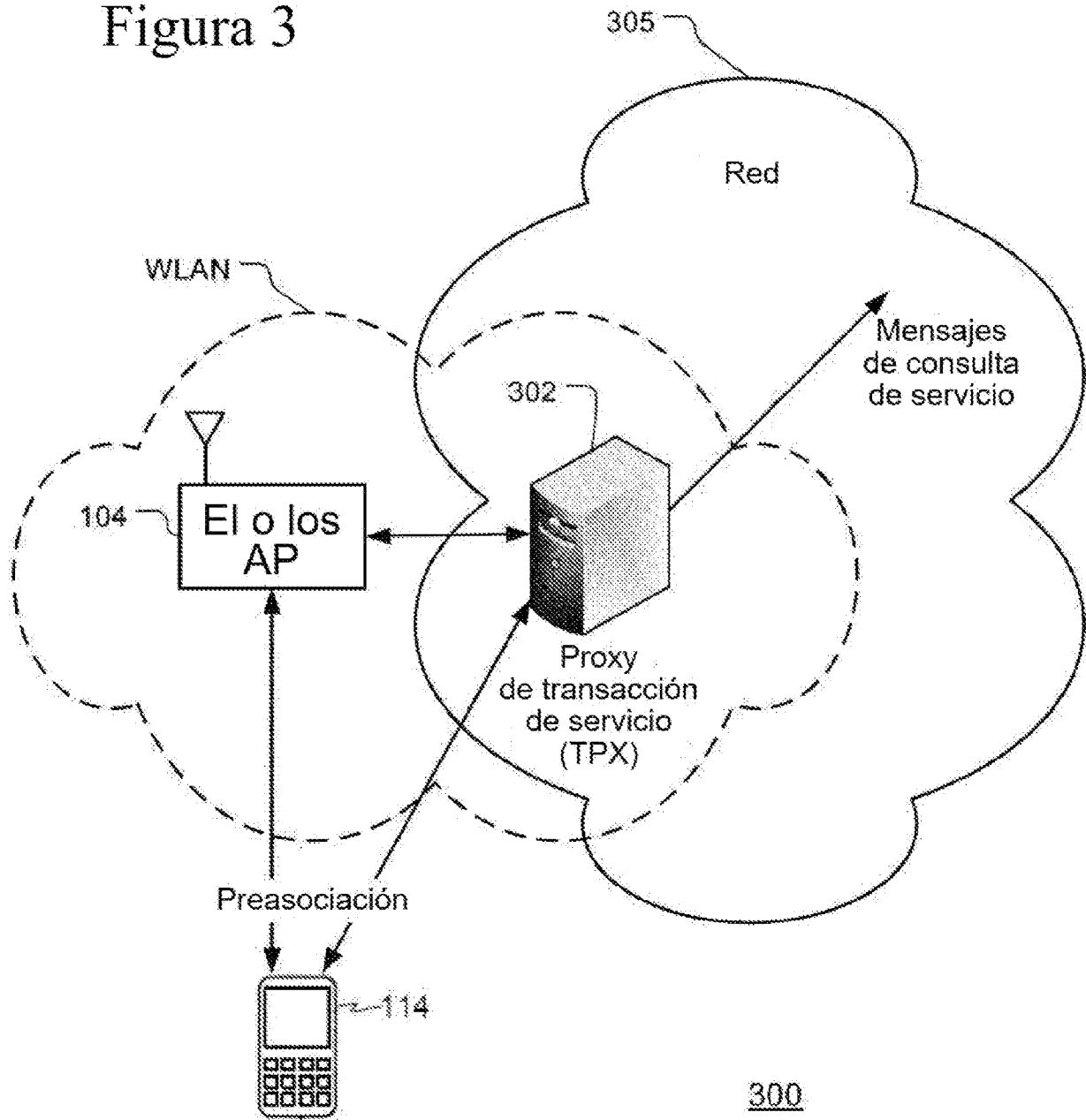


Figura 4

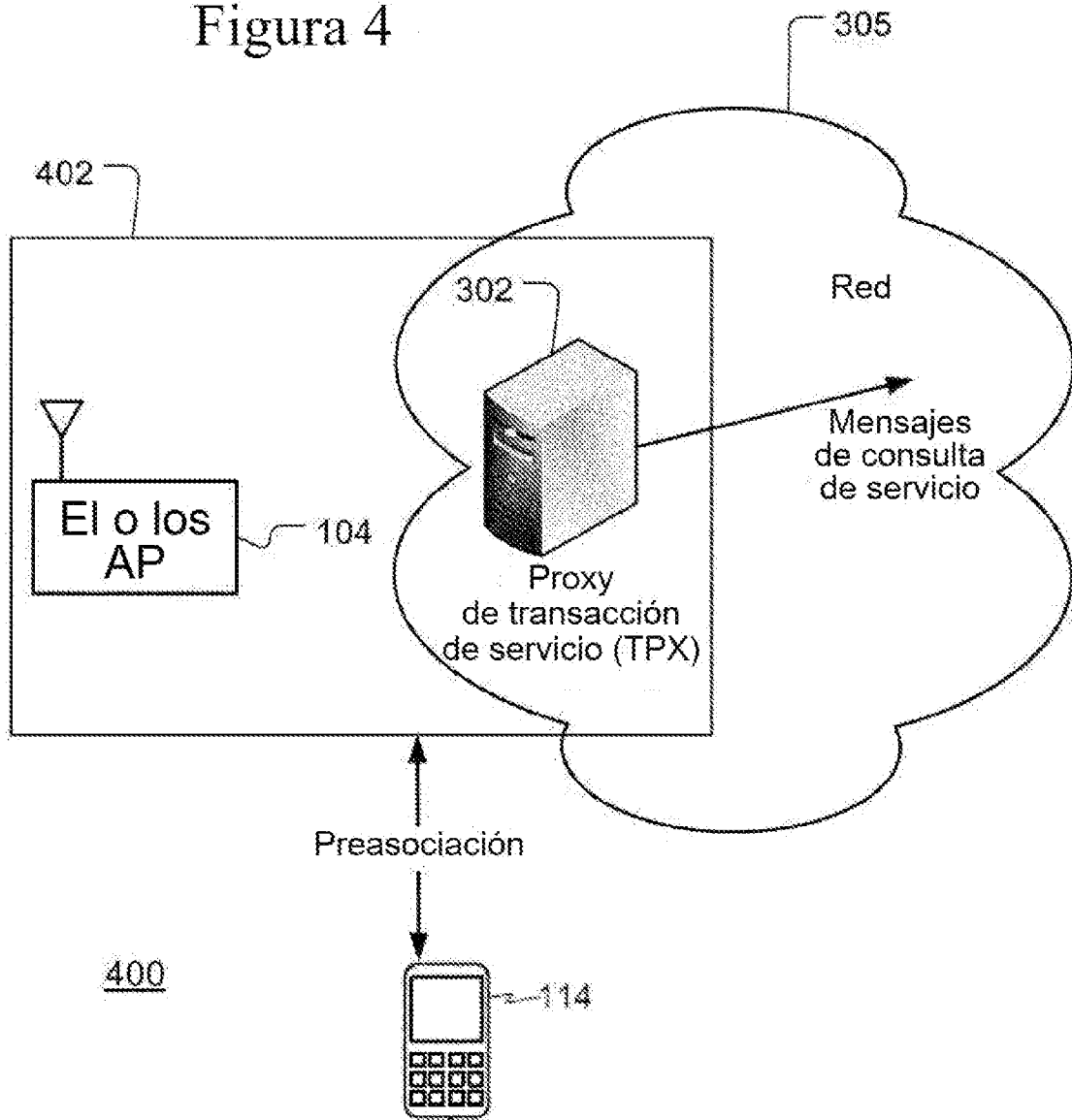


Figura 5

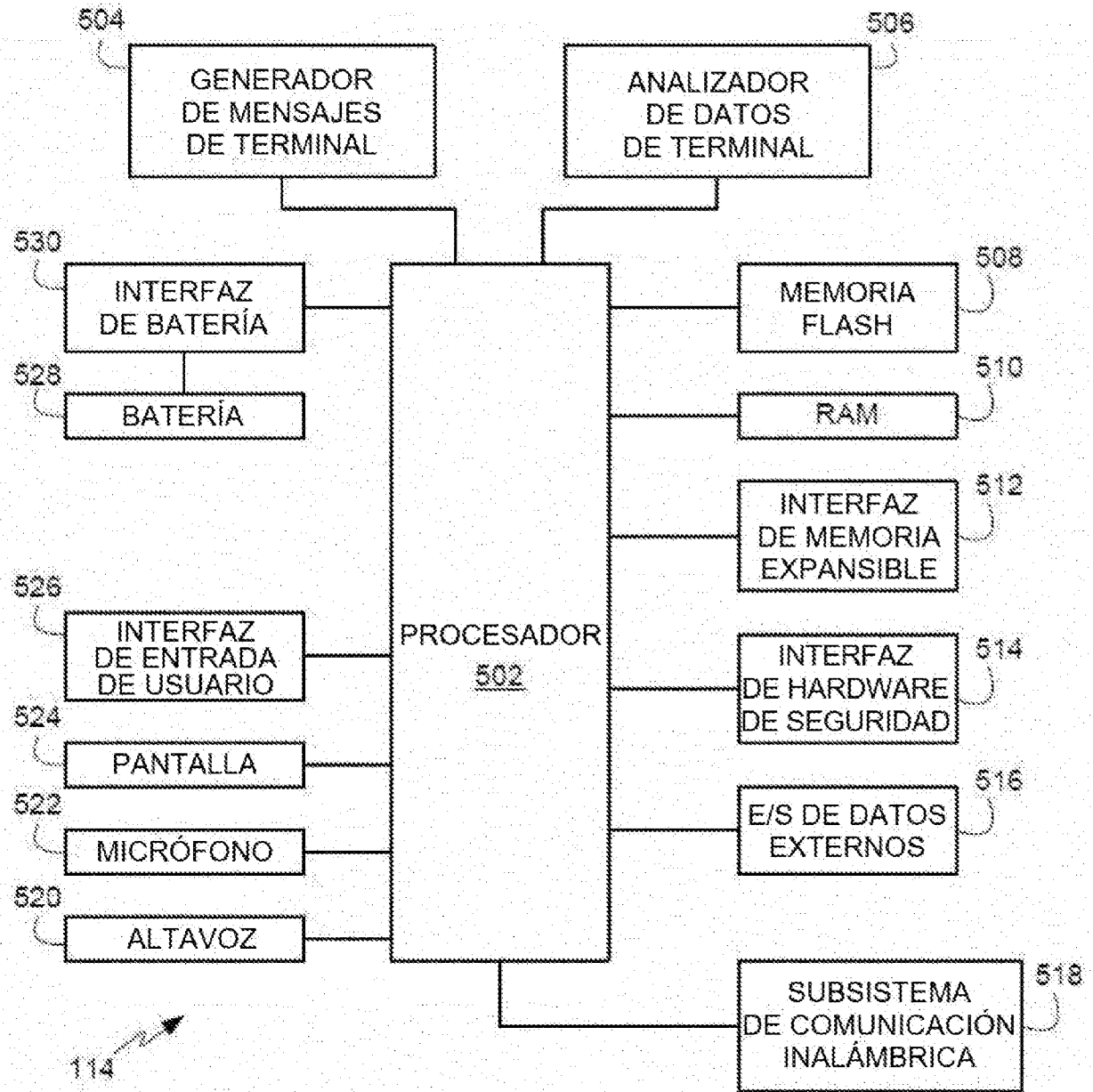


Figura 6

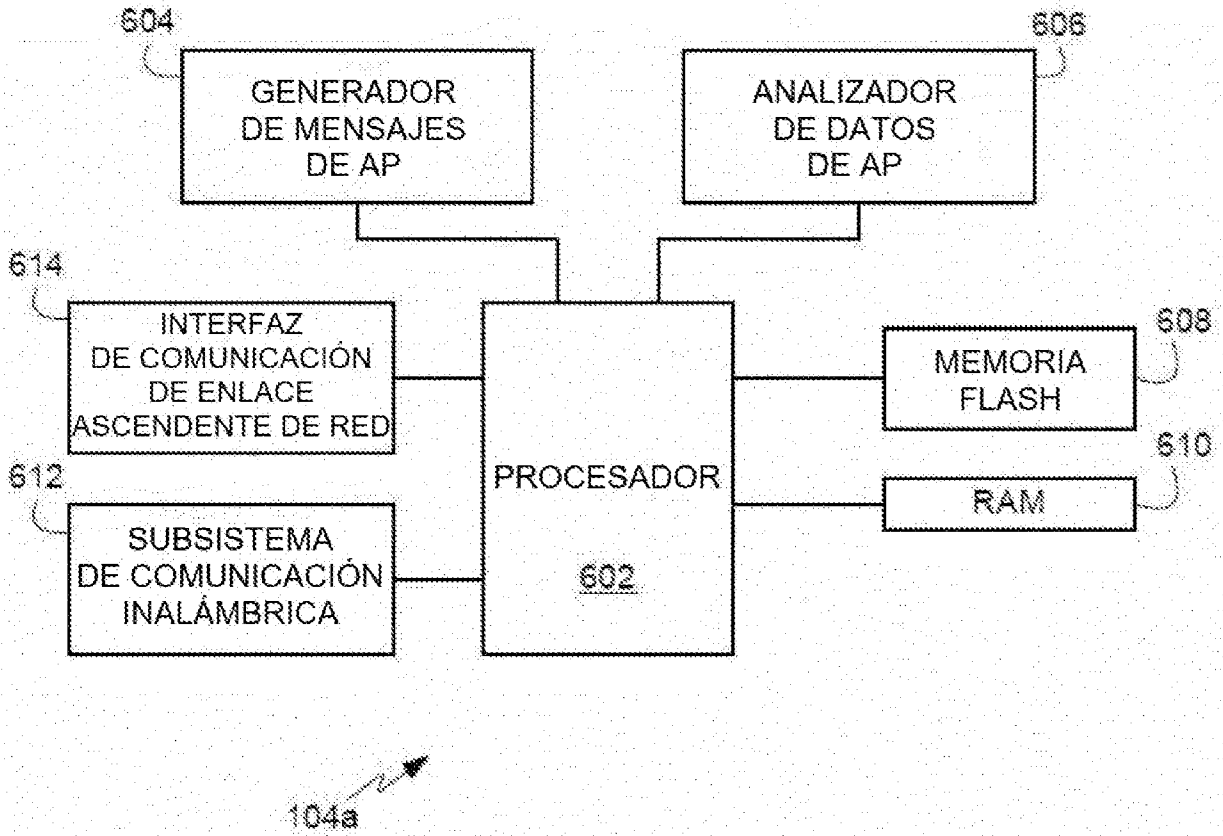
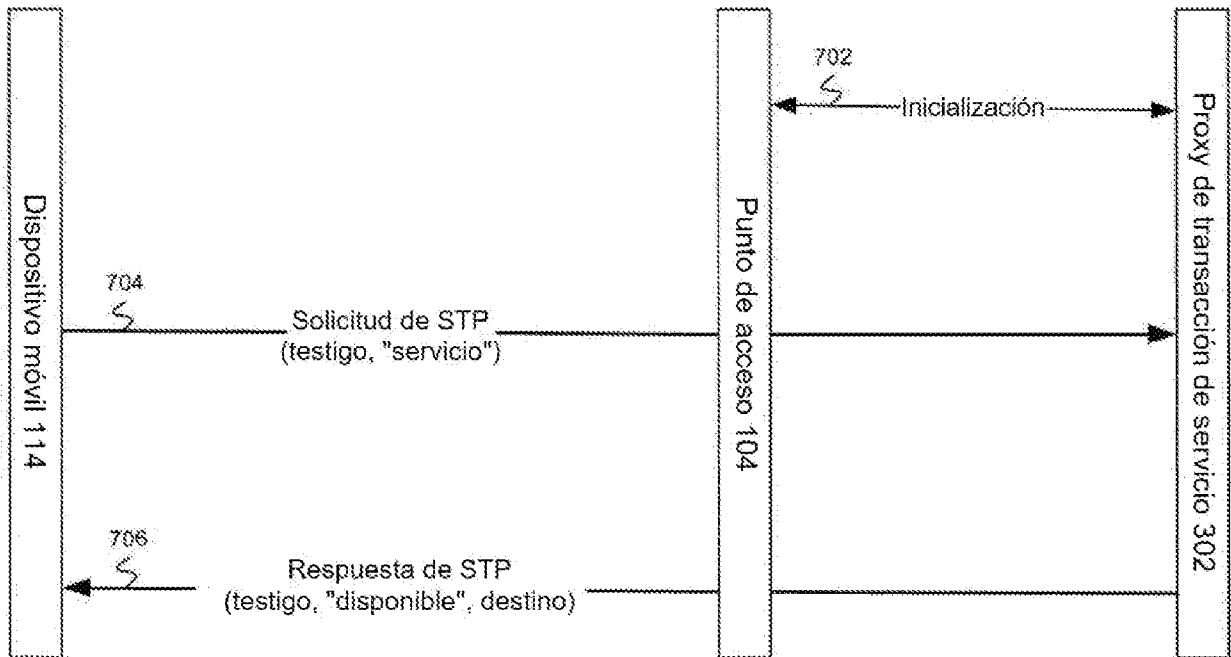


Figura 7



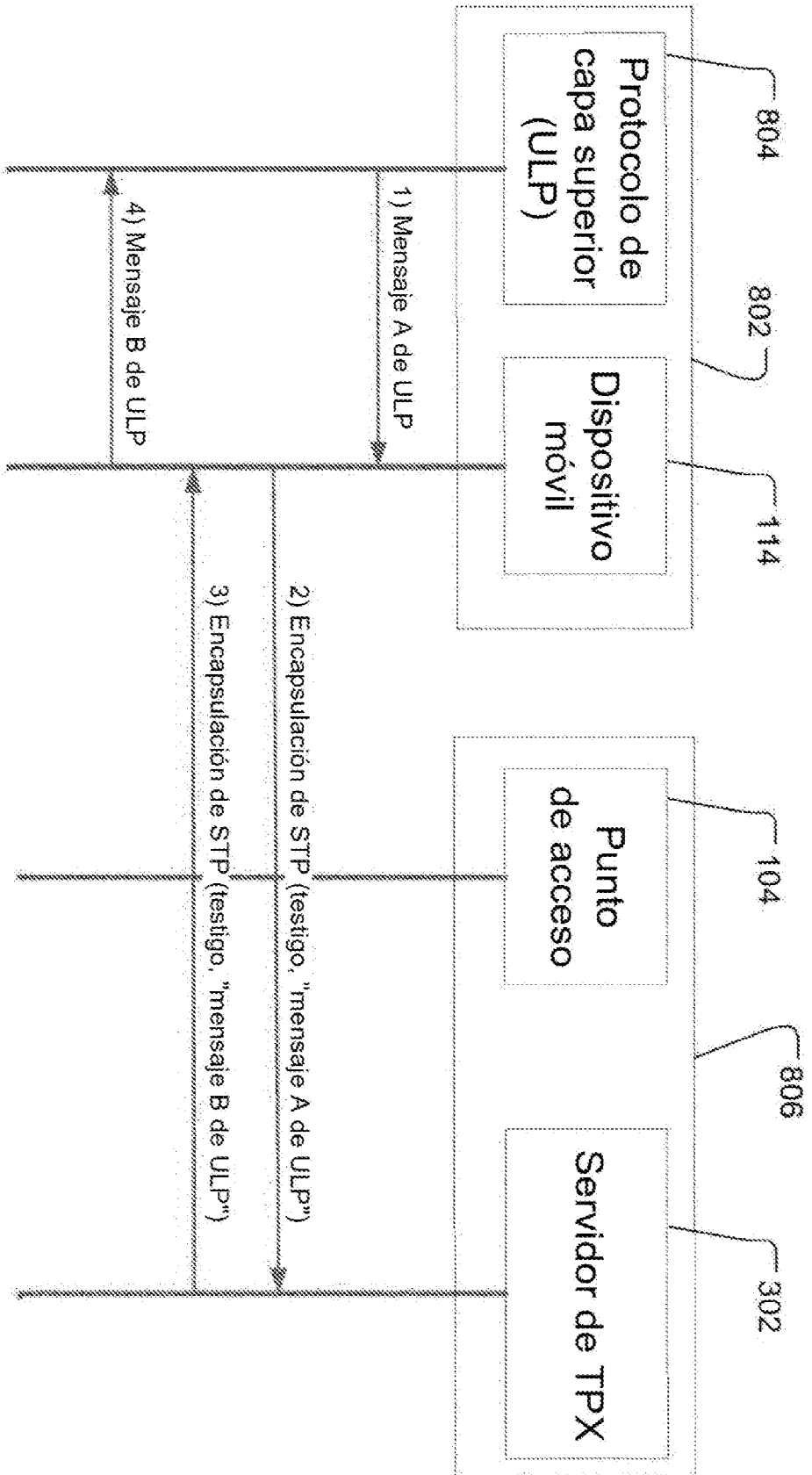


Figura 8