

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 805**

51 Int. Cl.:

H04W 92/02 (2009.01)

H04W 12/06 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2013** **E 13382520 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018** **EP 2887762**

54 Título: **Método, sistema y producto de programa informático para el interfuncionamiento entre diferentes tecnologías inalámbricas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.11.2018

73 Titular/es:

TELEFONICA, S.A. (100.0%)
Gran Vía, 28
28013 Madrid, ES

72 Inventor/es:

CUCALA GARCÍA, LUIS y
WARZANSKYJ GARCÍA, WSEWOLOD

74 Agente/Representante:

ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 689 805 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).

Método, sistema y producto de programa informático para el interfuncionamiento entre diferentes tecnologías inalámbricas

DESCRIPCIÓN

- 5 **Campo de la técnica**
- La presente invención se refiere en general al campo de los servicios móviles de banda ancha. Particularmente, la presente invención se refiere a un método, un sistema y un producto de programa informático para el interfuncionamiento entre diferentes tecnologías inalámbricas.
- 10 **Antecedentes de la invención**
- La provisión de los servicios móviles de banda ancha requiere la estrecha integración de las tecnologías de acceso de radio basadas en las normas del Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación (3GPP) y en las normas del IEEE. La arquitectura del acceso de radio de 3GPP y el núcleo de red considera las tecnologías del acceso de radio de IEEE, en particular la llamada Wi-Fi basada en la IEEE 802.11, como tecnologías no 3GPP, cuya integración con la arquitectura de 3GPP requiere una conexión al núcleo de red que es diferente de los nodos de red del acceso de radio de 3GPP. Esta conexión especial de los nodos de acceso de radio de IEEE al núcleo demanda la inclusión de nodos de red adicionales y la implementación de métodos especiales para procedimientos tales como la autenticación, transferencia o continuidad de sesión, aumentando la complejidad de la red. Además, la interconexión entre redes al nivel del núcleo implica un retardo de procesamiento que impide o dificulta la introducción de los procedimientos de Control de los Recursos de Radio (RRC) comunes, con una pérdida asociada en la eficacia global del espectro.
- 25 El 3GPP comprende las estaciones base, que se llaman eNB, los terminales móviles, que se llaman Equipos de Usuario (UE), y la interfaz de radio entre los UE y los eNB, que se llama Uu. La RAN del 3GPP se conecta al núcleo de la red móvil, que se llama Núcleo de Paquetes Evolucionado (EPC), a dos nodos específicos llamados Elemento de Gestión de Movilidad (MME) y la Pasarela de Servicio (SGW).
- 30 Los procedimientos básicos definidos en el 3GPP para el interfuncionamiento de las redes 3GPP y las redes no 3GPP se describen en el documento TS 23.234 [1]. Esta especificación define los procedimientos en el sistema 3GPP para el Acceso, Autenticación y Autorización (AAA) de la WLAN, que proporciona el acceso de WLAN y a una red de IP conectada localmente (por ejemplo, la Internet) para autenticar y autorizar a través del Sistema de 3GPP. El acceso a una red de IP conectada localmente desde la WLAN se denomina como un Acceso de IP Directo de WLAN. Esta especificación también define procedimientos para el Acceso de IP de 3GPP de WLAN, que permite a los UE de WLAN establecer conectividad con las redes de IP externas, tales como las redes de operadores de 3G, intranets corporativas o la internet a través del sistema 3GPP.
- 35 La Figura 1 ilustra una arquitectura de interfuncionamiento general especificada en el documento TS 23.234. En esta arquitectura, un Punto de Acceso (AP) de Wi-Fi no de confianza puede proporcionar el servicio a un UE a través de la interfaz llamada Ww, y este AP está conectado al núcleo de red de 3GPP a través de la llamada Pasarela de Acceso Inalámbrico (WAG), que implementa procedimientos de seguridad de cortafuegos y terminación de túnel. La WAG está conectada a la Pasarela de Datos de Paquetes del 3GPP (PDG). En el caso de un AP Wi-Fi de confianza, está directamente conectado a la PDG en el punto de referencia de Wu. En ambos casos, la conexión al núcleo de 3GPP se realiza en la PDG, y no a los nodos que se usan por la red de acceso de radio de 3GPP (RAN), la Entidad de Gestión de Movilidad (MME) y la Pasarela de Servicio (SGW).
- 40 Por otra parte, el documento TS.23.402 describe algunas mejoras de la arquitectura para accesos no 3GPP que incluyen un Descubrimiento de la Red de Acceso y Función de Selección (ANDSF) [2]. La ANDSF es una entidad en el núcleo de red del 3GPP, cuyo objetivo es asistir al UE para descubrir redes de acceso no 3GPP tales como IEEE 802.11 y proporcionar al UE con normas de vigilancia de la conexión a estas redes. La ANDSF contiene funcionalidades de gestión de datos y control necesarias para proporcionar el descubrimiento de red y datos de asistencia a la selección basándose en la política de los operadores de red. La ANDSF responde a las peticiones del UE de la información de descubrimiento de la red de acceso y puede ser capaz de iniciar la transferencia de datos con el UE, basándose en los activadores de red o como resultado de una comunicación anterior con el UE.
- 50 El 3GPP también ha aprobado un artículo de estudio (SI) "WLAN/3GPP Radio Interworking" cuyo resultado actual se captura en el documento TR 37.834 [3]. Este documento estudia los procedimientos para mejorar el interfuncionamiento entre 3GPP y no 3GPP a nivel de la RAN, y propone algunas soluciones para la Selección de la Red de Acceso y el Direccionamiento del Tráfico. Esta solución se enfoca en la RAN del 3GPP que proporciona la asistencia al UE para la selección de la mejor red de acceso de radio, complementaria a las soluciones basadas en la ANDSF.
- 60

En el lado de las especificaciones de las redes de acceso de radio no 3GPP, la Alianza de Wi-Fi ha normalizado sus propios procedimientos para la simplificación de la conectividad del UE a un Punto de Acceso (AP), el llamado Hot Spot (Punto Caliente) 2.0 [4], que es un conjunto de protocolos que facilitan la operación del AP de Wi-Fi, incluyendo el descubrimiento, la selección y la autenticación del AP de Wi-Fi. En su última edición 2 incluye la posibilidad de fijar algunas políticas del operador con respecto a qué AP conectarse, que son similares a los procedimientos propuestos por el 3GPP con la ANDSF. El acceso de radio de IEEE 802.11 hace uso de la pila de protocolos OSI de capas. La capa inferior es la Capa Física (PHY) que es particular para cada versión específica de la versión de acceso de radio de IEEE 802.11. Por encima de la capa PHY está el Control de Acceso al Medio (MAC), que proporciona los servicios de control de acceso de radio a los diferentes terminales servidos por un AP, junto con procedimientos de corrección de errores. Encima de la capa MAC está la capa de Control del Enlace Lógico (LLC), que proporciona servicios de multiplexación para realizar la interfaz con la Capa de Red superior. En el acceso de radio 802.11 del IEEE, la capa de LLC sigue la norma de IEEE 802.2 [5] y las capas MAC y PHY se especifican en [6]. Por encima de la capa LLC está la capa de red, típicamente basada en el Protocolo de Internet (IP), que no es parte de la especificación del IEEE 802.11.

La Figura 2 ilustra la pila de protocolos del plano de control para el caso de la red de acceso de radio de 3GPP (RAN) y el núcleo de paquetes evolucionado (EPC), y la Figura 3 ilustra la pila de protocolos del plano de usuario para el caso de la red de acceso de radio de 3GPP (RAN) y el núcleo de paquetes evolucionado (EPC).

La interfaz de acceso de radio del 3GPP entre el eNB y el equipo de usuario (UE) se llama interfaz Uu. La interfaz del plano de control entre el eNB y el MME se llama S1-MME, y la interfaz del plano de usuario entre el eNB y la SGW se llama S1-U. La pila de protocolos para la interfaz Uu se divide en una pila de protocolos del plano de usuario y una pila de protocolos del plano de control, como se describe en [7][7].

La pila de protocolos de la interfaz Uu del plano de control incluye el protocolo de control del Estrato No de Acceso (NAS) (terminado en la entidad de gestión de la movilidad, MME, del lado de red), que realiza entre otras cosas: la gestión de portadoras del Sistema de Paquetes Evolucionado (EPS), la autenticación, manejo de la movilidad, origen de señalización de llamada y control de seguridad.

El estrato no de acceso (NAS) es la capa más alta del plano de control entre el UE y la MME. Las funciones principales de los protocolos que son parte del NAS son el soporte de la movilidad del equipo de usuario (UE); y el soporte de los procedimientos de gestión de sesión para establecer y mantener la conectividad de IP, entre el UE y una Pasarela de la red de datos de paquetes (GW de PDN). La seguridad del NAS es una función adicional del NAS que proporciona servicios a los protocolos del NAS, por ejemplo la protección de integridad y el cifrado de los mensajes de señalización del NAS. El protocolo del NAS se describe en [8] que describe los modos de funcionamiento de un UE conectado al Sistema de Paquetes Evolucionado (EPS). Un UE conectado a los servicios de EPS operará en uno de los modos de operación siguientes:

- PS modo 1 de operación: el UE se registra solo a los servicios de EPS, y la configuración de uso del UE es de "centrado en la voz";
- PS modo 2 de operación: el UE se registra solo a los servicios de EPS, y la configuración de uso del UE es de "centrado en datos";
- CS/PS modo 1 de operación: el UE se registra a ambos servicios de EPS y no EPS, y la configuración de uso del UE es de "centrado en voz"; y
- CS/PS modo 2 de operación: el UE se registra a ambos servicios de EPS y no EPS, y la configuración de uso del UE es de "centrado en datos".

El protocolo del NAS incluye un conjunto de mensajes de gestión de la movilidad entre el UE y la MME, incluyendo la petición de identidad del UE y los mensajes de respuesta de identidad del UE. El mensaje de petición de identidad se envía por la MME al UE para solicitar al UE que proporcione su identidad.

El mensaje de respuesta de identidad se envía por el UE a la red en respuesta al mensaje de PETICIÓN DE IDENTIDAD y proporciona la identidad solicitada. El contenido del mensaje se resume en la tabla 1

Tabla 1.- Contenido del mensaje de RESPUESTA DE IDENTIDAD

IEI	Elemento de Información	Tipo/Referencia
	Discriminador de protocolo	Discriminador de protocolo
	Tipo encabezamiento de seguridad	Tipo encabezamiento de seguridad
	Mensaje de respuesta de identidad	Tipo de mensaje
	Identidad móvil	Identidad móvil 9.9.2.3

La identidad móvil reportada en el mensaje de RESPUESTA DE IDENTIDAD sigue la especificación descrita en el documento TS 24.008 [9][9] del 3GPP y especifica que el propósito del elemento de información de la Identidad Móvil es proporcionar, entre otros, bien la identidad del abonado móvil internacional, IMSI, la identidad del abonado

móvil temporal, TMSI, o la identidad del equipo móvil internacional, IMEI. El elemento de información de la Identidad Móvil se codifica como se muestra en la tabla 2, con una longitud mínima de 3 octetos y una longitud máxima de 11 octetos.

Tabla 2.- Elemento de Información de Identidad móvil

8	7	6	5	4	3	2	1	
IEI Identidad Móvil								octeto 1
Longitud de los contenidos de identidad móvil								octeto 2
Dígito de Identidad 1			Indic par/impar		Tipo de identidad			octeto 3
Dígito de Identidad p+1			Dígito de Identidad p					octeto 4*

5 Los contenidos de cada octeto en el elemento de información de Identidad Móvil son como se describe en la tabla 3:

Tabla 3.- Contenido del elemento de información de la Identidad Móvil

Tipo de identidad (octeto 3)	
Bits	
3	2 1
0	0 1 IMSI
0	1 0 IMEI
0	1 1 IMEISV
1	0 0 TMSI/P-TMSI/M-TMSI
1	0 1 TMGI y opcional Identidad de Sesión de MBMS
0	0 0 Sin Identidad (nota 1)
Todos los demás valores están reservados	
Indicación par/impar (octeto 3)	
Bit	
4	
0	número par de dígitos de identidad y también cuando se usa la TMSI/P-TMSI o TMGI y la Identidad de Sesión de MBMS opcional
1	número impar de dígitos de identidad
Dígitos de identidad (octeto 3 etc.)	
Para la IMSI, IMEI e IMEISV este campo se codifica usando la codificación BCD. Si el número de dígitos de identidad es par entonces los bits de 5 a 8 del último octeto se rellenarán con una marca de fin codificada como "1111".	
Para el Tipo de Identidad "Sin identidad", los bits de los dígitos de identidad se codificarán con todo ceros y la Longitud del parámetro de contenidos de la identidad móvil se fijará a uno de los siguientes valores:	
- "1" si se usa el procedimiento de identificación (véase la sub-cláusula 9.2.11);	
- "3" si se usa el procedimiento de identificación de GMM (véase la sub-cláusula 9.4.13)	
- "3" si se usa el procedimiento de identificación de EMM (véase el documento TS 24.301 del 3GPP [120])	
Si la identidad móvil es la TMSI/P-TMSI/M-TMSI entonces los bits de 5 a 8 del octeto 3 se codifican como "1111" y el bit 8 del octeto 4 es el bit más significativo y el bit 1 del último octeto el bit menos significativo. La codificación de la TMSI/P-TMSI se deja abierta para cada administración.	
Para el tipo de identidad "TMGI y la Identidad de Sesión de MBMS opcional" la codificación del octeto 3 es como se indica a continuación:	
Indicación MCC/MNC (octeto 3)	
Bit	
5	
0	MCC/MNC no está presente
1	MCC/MNC está presente
Indicación de Identidad de Sesión de MBMS (octeto 3)	
Bit	
6	
0	la identidad de sesión de MBMS no está presente
1	la identidad de sesión de MBMS está presente

ID del servicio MBMS (octetos 4, 5 and 6)

Los contenidos del campo de ID del Servicio de MBMS se codifican como los octetos de 3 a 5 del IE de la Identidad del Grupo Móvil Temporal en la Figura 10. Documento TS 24.008 5.154/3GPP. Por lo tanto, el bit 8 del octeto 4 es el bit más significativo y el bit 1 del octeto 6 el bit menos significativo. La codificación de la ID del Servicio MBMS es responsabilidad de cada administración. Se puede usar la codificación que usa la representación hexadecimal completa. La ID del Servicio de MBMS consiste en 3 octetos.

Código Móvil del País, MCC (octeto 6a, octeto 6b bits 1 to 4)

El campo de MCC se codifica como la Recomendación ITU-T E.212 [46], Anexo A.

Código de la Red Móvil, MNC (octeto 6b bits 5 to 8, octeto 6c)

La codificación de este campo es responsabilidad de cada administración pero se usará la codificación BCD. El MNC consistirá en 2 o 3 dígitos. Si un operador de red decide usar solo dos dígitos en el MNC, los bits 5 a 8 del octeto 6b se codificarán como "1111".

Los contenidos de los dígitos de MCC y MNC se codifican como los octetos 6 a 8 del IE de la Identidad del Grupo Móvil Temporal en la Figura 10 documento TS 24.008 5.154 / 3GPP.

Identidad de Sesión de MBMS (octeto 7)

El campo de la identidad de Sesión de MBMS se codifica como la parte del valor del IE de la Identidad de Sesión de MBMS como se especifica en el documento TS 48.018 del 3GPP [86].

La interfaz S1 transporta el protocolo de la aplicación S1 (S1AP) [10], en la parte superior de una capa del protocolo de transmisión de control de flujo (SCTP), una capa del protocolo de internet (IP), y cualesquiera capas L2 y L1 de OSI. S1AP proporciona el servicio de señalización entre la E-UTRAN y el núcleo de paquetes evolucionado (EPC) que se requiere para rellenar, entre otros, las siguientes funciones de S1AP:

- función de Indicación de Información de la Capacidad del UE: esta funcionalidad se usa para proporcionar la Información de Capacidad del UE, cuando se recibe desde el UE, a la MME.
- función de transporte de señalización del estrato no de acceso (NAS) entre el UE y la MME se usa para transferir la información relacionada con la señalización NAS y para establecer el contexto de S1 del UE en el eNB.
- función de Gestión de Información de la RAN (RIM): esta funcionalidad permite la petición y transferencia de la información de la RAN entre dos nodos RAN a través del núcleo de red.
- función de Transferencia de la Configuración: esta funcionalidad permite la petición y transferencia de la información de configuración de la RAN (por ejemplo, información de SON) entre dos nodos RAN a través del núcleo de red.

Los servicios S1AP se dividen en dos grupos: servicios no asociados con el UE, que se relacionan con el caso de la interfaz de S1 global entre el eNB y la MME que usa una conexión de señalización no asociada con el UE, y los servicios asociados con el UE, que se relacionan con un UE. S1AP consiste en Procedimientos Elementales (EP). Un Procedimiento Elemental es una unidad de interacción entre un eNB y el núcleo de paquetes evolucionado (EPC). Estos Procedimientos Elementales se definen separadamente y se intentan usar para construir secuencias completas en un modo flexible.

Un EP consiste en un mensaje de iniciación y posiblemente un mensaje de respuesta. Se usan dos clases de EP:

- Clase 1: Los Procedimientos elementales con respuesta (éxito y/o fallo) que incluye, entre otros, los mensajes de PETICIÓN DE CONFIGURACIÓN DE CONFIGURACIÓN DE S1
- Clase 2: los Procedimientos Elementales sin respuesta, que incluyen, entre otros, los mensajes de INDICACIÓN DE INFORMACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL UE y la TRANSFERENCIA DE INFORMACIÓN DIRECTA DEL eNB.

Cada EP involucra un intercambio de mensajes entre un eNB y el EPC, y cada mensaje consiste en un conjunto de elementos de información (IE). Los mensajes S1AP y los IE se describen en [10].

Algunos mensajes relevantes son como se indica a continuación:

Mensaje de INDICACIÓN DE INFORMACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL UE: Este mensaje se envía por el eNB para

proporcionar la información de la Capacidad de Radio del UE a la MME. Este mensaje incluye los siguientes IE:

IE/Nombre de Grupo
Tipo de Mensaje
ID S1AP MME UE
ID S1AP eNB UE
Capacidad de Radio del UE

El IE de la Capacidad de Radio del UE se define como se indica a continuación

5

IE/Nombre de Grupo	IE Tipo y Referencia	Descripción Semántica
Capacidad de Radio del UE	CADENA DE OCTETOS	Incluye el mensaje de InformaciónCapacidadAccesoRadioUE

El mensaje de Información de la Capacidad de Acceso de Radio del UE es un mensaje de RRC. Este mensaje se usa para transferir la información de la Capacidad de Acceso de Radio del UE desde / hacia el eNB hacia / desde el EPC.

10

Descripciones del campo de <i>InformaciónCapacidadAccesoRadioUE</i>	
<i>InfoCapacidadAccesoRadio-ue</i>	
Que incluye las capacidades de acceso de radio de la clase de banda E-UTRA, GERAN, y CDMA2000-1xRTT (separadas). Las capacidades de acceso de radio del UTRA no están incluidas.	

Mensaje de TRANSFERENCIA de INFORMACIÓN DIRECTA del eNB: Este mensaje se envía por el eNB a la MME para transferir información específica. Este mensaje incluye los siguientes IE:

IE/Nombre de Grupo
Tipo de Mensaje
Tipo de Transferencia de Información entre sistemas

15

El IE del Tipo de Transferencia de Información entre Sistemas indica el tipo de información que el eNB solicita transferir, y se define como se indica a continuación

IE/Nombre de grupo
<i>Tipo de Transferencia de Información entre Sistemas</i>
> RIM
>>Transferencia de RIM

20

El IE de la Transferencia de RIM es un IE de NAS, y contiene la información de RIM de Gestión de la Información de la RAN. El IE de la Transferencia de RIM se define como se indica a continuación:

IE/Nombre de Grupo
Transferencia RIM
> Información RIM
> Dirección de Enrutamiento de RIM

25

El IE de la Información RIM se define como se indica a continuación:

IE/Nombre de Grupo	IE tipo y referencia	Descripción semántica
Información de RIM		
> Información de RIM	CADENA DE OCTETOS	Contiene la unidad de datos de paquete (PDU) de RIM del Protocolo GPRS del subsistema de la estación base (BSSGP)

Los procedimientos RIM soportan el intercambio de información, a través del núcleo de red entre entidades pares de la aplicación localizadas en una red de acceso GERAN, en una UTRAN o en una E-UTRAN [11].

30

MENSAJE DE PETICIÓN DE CONFIGURACIÓN S1: este mensaje se envía por el eNB a la MME para la transferencia de información para una asociación de la Capa de Red de Transporte (TNL). Este mensaje incluye los IE siguientes:

IE/Nombre de Grupo
Tipo de Mensaje
ID del eNB Global
Nombre del eNB
Áreas de Seguimiento Soportadas (TA)
> códigoTAC del Área de Seguimiento
> PLMN de difusión
>> Identidad de PLMN
DRX de señalización de llamada por defecto
Lista de Id de CSG
> Id de CSG

Este elemento de información de ID del eNB Global se usa para identificar globalmente un eNB, y se especifica como se indica a continuación.

IE/Nombre de Grupo	Tipo de IE y referencia	Descripción semántica
Identidad de PLMN		
ID del eNB		
> <i>ID del eNB Macro</i>		
>> ID del eNB Macro	CADENA DE BITS (20)	Igual a los 20 bits de más a la izquierda del IE de la Identidad de Célula contenida en el IE de CGI de la E-UTRAN de cada célula servida por el eNB.
> <i>ID del eNB Local</i>		
>> ID del eNB Local	CADENA DE BITS (28)	Igual al IE de la <i>Identidad de Célula</i> contenida en el IE de <i>CGI de la E-UTRAN</i> de la célula servida por el eNB.

5 El elemento de información de CGI de la E-UTRAN se usa para identificar globalmente una célula y se especifica como se indica a continuación.

IE/Nombre de grupo	Tipo de IE y referencia	Descripción semántica
Identidad de PLMN		
Identidad de Célula	CADENA DE BITS (28)	Los bits de más a la izquierda de la <i>Identidad de Célula</i> corresponden con la ID de eNB

10 Por otra parte, la Red de Acceso Genérico (GAN) es un sistema que extiende un acceso de terminal móvil de 3GPP al núcleo de red de 3GPP haciendo uso de las tecnologías de acceso de radio no 3GPP como la IEEE 802.11. Bajo el sistema de la GAN, cuando el terminal móvil de radio que cumple con el 3GPP detecta una interfaz de radio de IEEE 802.11, establece una conexión de IP segura con un servidor llamado un Controlador GAN (GANC) sobre la red del operador. El GANC presenta el terminal móvil que cumple con el 3GPP al núcleo de red móvil como si
15 estuviese conectado a una estación base 3GPP normalizada. De este modo, cuando el terminal móvil que cumple con el 3GPP se mueve de una red de acceso GSM/UMTS a una red 802.11, parece al núcleo de red simplemente como si estuviese sobre una estación base diferente.

20 El modo lu de la GAN soporta una extensión de los servicios móviles de UMTS que se consigue por la tunelización de los protocolos del Estrato No de Acceso (NAS) entre el terminal móvil que cumple con el 3GPP y el Núcleo de Red sobre una red de IP y las interfaces lu-cs y lu-ps con el MCS y el SGSN, respectivamente, como se describe en [12].

25 La arquitectura funcional del modo lu de la Red de Acceso Genérico se ilustra en la Figura 4. Una red de acceso genérico de IP, que puede ser un AP de Wi-Fi que proporciona una interfaz de radio IEEE 802.11, proporciona conectividad entre el terminal móvil que cumple con el 3GPP (estación móvil, MS) y el GANC. La conexión de transporte de IP se extiende desde el GANC a la MS.

30 La Figura 5 ilustra la arquitectura del modo de lu de la GAN en el soporte del Plano de Control del dominio de paquetes conmutados (PS) y la Figura 6 ilustra la arquitectura del modo lu de la GAN para el Plano de Usuario del dominio de PS.

35 La especificación del 3GPP [12] establece específicamente en su sección 6.4.1.1 "PS Domain - Control Plane - GAN Architecture" que los protocolos NAS se transportan de forma transparente entre la MS y el SGSN. Por lo tanto, el sistema de la GAN no puede proporcionar servicio a los terminales móviles que no cumplen con las especificaciones del 3GPP, que no soportan un protocolo NAS con el núcleo de red. Por otra parte, el 3GPP define [13][13] la

autenticación del acceso no 3GPP como el proceso que se usa para el control de acceso, es decir para permitir o denegar a un abonado la conexión y uso de los recursos de un acceso de IP no 3GPP que está interconectado con la red de EPC. La señalización de autenticación del acceso no 3GPP se ejecuta entre el UE y el servidor/HSS AAA del 3GPP. Un ejemplo es el Protocolo de Autenticación Extensible (EAP) como se especifica en el documento RFC 3748.

Para la identificación de un abonado móvil se asigna una Identidad de Abonado Móvil Internacional única (IMSI) a cada uno de los abonados móviles en el sistema GSM/UMTS/EPS [14], que se almacena la tarjeta SIM del terminal móvil. El número IMSI se compone de tres partes:

- 1) Código Móvil del País (MCC) que consiste en tres dígitos. El MCC identifica de forma única el país del domicilio del abonado móvil.
- 2) Código de Red Móvil (MNC) que consiste en dos o tres dígitos. El MNC identifica la PLMN local del abonado móvil.
- 3) Número de Identificación del Abonado Móvil (MSIN) consistente de hasta nueve dígitos que identifican el abonado móvil dentro de una PLMN.

[14] también describe unos identificadores de abonados temporales, a saber la Identidad de Abonado Móvil Temporal TMSI.

La descripción del protocolo S1AP en [10] también incluye un conjunto de identidades del UE que se usan en los Elementos de Información relacionados con el NAS, a saber la ID de S1AP UE de MME, la ID de S1AP UE de eNB, el valor del Índice de identidad del UE, y la Identidad de la Señalización de llamada del UE.

Con respecto a la seguridad y los procedimientos de cifrado, [15] especifica la arquitectura de seguridad, es decir, las características de seguridad y los mecanismos de seguridad para el Sistema de Paquetes Evolucionado y el Núcleo de Paquetes Evolucionado y los procedimientos de seguridad realizados dentro del Sistema de Paquetes Evolucionado (EPS) incluyendo el Núcleo de Paquetes Evolucionado (EPC) y la UTRAN Evolucionada. Este documento describe los procedimientos de autenticación y cifrado realizados entre la tarjeta USIM en un terminal móvil que cumple con el 3GPP y la MME/HSS. AKA del EPS es el procedimiento de autenticación y acuerdo de claves que se usa sobre la E-UTRAN.

El documento TS33.234 del 3GPP "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; 3G Security; Wireless Local Area Network (WLAN) interworking security (Release 11)" describe el interfuncionamiento entre WLAN y 3GPP para la asignación y uso de identificadores IMSI. Aparte de eso, la aplicación de patente de Estados Unidos US2013088983 (A1) desvela un método y aparato para la integración de red de acceso de radio de 3GPP y tecnologías de acceso de radio (RAT) de IEEE 802.11. Esto se hace en la capa MAC o por debajo de la capa MAC. Por ejemplo, una unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU) para integración de múltiples tecnologías de acceso de radio (RAT) incluye una RAT del 3GPP que incluye una entidad de control de recursos de radio (RRC), una RAT de IEEE 802.11 que incluye una entidad de gestión de control de acceso al medio (MAC) y una entidad de gestión de sesión (SME) para correlacionar entre la entidad RRC y la entidad de gestión de MAC. Además, también se describen versiones combinadas, híbridas y divididas de priorización de canal lógico (LCP). También se describen las características de una entidad de gestión de servicio de estrato de acceso LTE.

El problema con las normas del 3GPP actuales es que consideran las tecnologías de acceso de radio de IEEE; en particular Wi-Fi basado en la IEEE 802.11, como tecnologías no 3GPP, cuya integración con la arquitectura de 3GPP requiere una conexión a la red central que es diferente que la de los nodos de la red de acceso de radio de 3GPP.

La norma 3GPP no prevé la conexión de una estación base que no soporta una interfaz de radio de 3GPP a los mismos nodos que están conectadas las estaciones base 3GPP normalizadas. Por lo tanto, un Punto de Acceso IEEE 802.11 no se puede conectar al SGSN o a la MME/SGW.

Esta conexión especial de los nodos de acceso de radio de IEEE al núcleo demanda la inclusión de nodos de red adicionales y la implementación de métodos especiales para los procedimientos como la señalización de llamada, transferencias o continuidad de sesión, aumentando la complejidad de la red. Además, la conexión al nivel del núcleo impide la introducción de los procedimientos comunes de gestión de Control de Recursos de Radio.

Por otra parte, los procedimientos de la GAN no pueden proporcionar la conectividad con el núcleo de la red móvil a un terminal móvil que no cumple con las especificaciones del 3GPP, ya que no pueden soportar una comunicación del protocolo NAS con el núcleo de red.

Referencias

[1] Documento TS 23.234 del 3GPP "Technical Specification Group Services and System Aspects; 3GPP system to Wireless Local Area Network (WLAN) interworking; System description".

[2] Documento TS 23.402 del 3GPP "Technical Specification Group Services and System Aspects; Architecture enhancements for non-3GPP accesses". Sección 4.8 Descubrimiento de Red y Selección.

5 [3] Documento TR 37.834 del 3GPP "Technical Specification Group Radio Access Network; Study on WLAN/3GPP Radio Interworking (Release 12)".

[4] Documento del Comité Técnico de la Alianza de Wi-Fi. Grupo de Trabajos Técnicos Hotspot 2.0 "Hotspot 2.0 (Release 1) Technical Specification 6 Version 1.0.0"

10 [5] Normas del IEEE para la tecnología de la información. Telecomunicaciones e intercambio de información entre sistemas. Requisitos Específicos de las redes de área Local y metropolitana. Parte 2: "Logical Link Control".

[6] Normas del IEEE para la tecnología de la información. Telecomunicaciones e intercambio de información entre sistemas. Requisitos específicos de redes de área local y metropolitana. Parte 11: "Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications".

15 [7] Documento TS 36.300 del 3GPP "Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2". Sección 4.3 Arquitectura del Protocolo de Radio.

[8] Documento TS 24.301 del 3GPP "Technical Specification Group Core Network and Terminals; Non-Access-Stratum (NAS) protocol for Evolved Packet System (EPS); Stage 3"

20 [9] Documento TS 24.008 del 3GPP "Technical Specification Group Core Network and Terminals; Mobile radio interface Layer 3 specification; Core network protocols". Sección 10.5.1.4 Identidad Móvil

[10] Documento TS 36.413 del 3GPP "Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); S1 Application Protocol (S1AP)"

25 [11] Documento TS 48.018 del 3GPP "Technical Specification Group GSM/EDGE Radio Access Network; General Packet Radio Service (GPRS); Base Station System (BSS) - Serving GPRS Support Node (SGSN); BSS GPRS Protocol (BSSGP)"

[12] Documento TS 43.318 del 3GPP "Technical Specification Group GSM/EDGE Radio Access Network; Generic Access Network (GAN); Stage 2"

30 [13] Documento TS 23.402 del 3GPP "Technical Specification Group Services and System Aspects; Architecture enhancements for non-3GPP accesses"

[14] Documento TS 23.003 del 3GPP "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Core Network and Terminals; Numbering, addressing and identification"

[15] Documento TS 33.401 del 3GPP "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; 3GPP System Architecture Evolution (SAE); Security architecture"

35

Sumario de la invención

Para superar los problemas mencionados anteriormente la presente invención proporciona una solución que permite conectar una estación base que no soporta una interfaz de la norma 3GPP tal como la interfaz de radio Uu del LTE, por ejemplo debido a que dicha estación base tiene una interfaz de IEEE 802.11, directamente a la MME/SW del Núcleo de Paquetes Evolucionado (EPC), sin ningún nodo intermedio, y que permite al EPC procesar el terminal de usuario de grupo 3GPP y la estación base no 3GPP a través de sus interfaces comunes. La invención se define mediante las reivindicaciones independientes.

45 Las realizaciones y/o ejemplos de la siguiente descripción que no están cubiertas por las reivindicaciones adjuntas se consideran como que no forman parte de la presente invención.

Breve Descripción de los Dibujos

50 Las anteriores y otras ventajas y características serán entendibles más completamente a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones con referencia a los dibujos adjuntos que se deben considerar en un modo ilustrativo y no limitativo, en los que:

La Figura 1 es una ilustración de un modelo general de referencia de interfuncionamiento de la WLAN del 3GPP.

55 La Figura 2 ilustra la pila de protocolos del plano de control para el caso de la red de acceso de radio (RAN) del 3GPP y el núcleo de paquetes evolucionado (EPC).

La Figura 3 ilustra la pila de protocolos del plano de usuario para el caso de la red de acceso de radio de 3GPP (RAN) y el núcleo de paquetes evolucionado (EPC).

La Figura 4 es una arquitectura funcional del modo lu de la GAN.

60 La Figura 5 es una arquitectura del Plano de Control del Dominio de PS.

La Figura 6 es una Arquitectura del Protocolo del Plano de Usuario del Dominio de PS.

La Figura 7 ilustra una arquitectura, con los elementos y las interfaces involucradas, en la que se implementa la invención propuesta. Como se ha dicho, la invención permite la conexión de una estación base que tiene un terminal móvil de usuario conectado que soportan ambos una norma determinada no 3GPP con un elemento, en

este caso una Pasarela de Servicio que soporta la norma del 3GPP.

La Figura 8 muestra cómo se transportan los datos de la capa superior del terminal móvil de usuario a través de la estación base a la Pasarela de Servicio por medio de una interfaz S1-U, y cómo desde dicha Pasarela de Servicio dichos datos de la capa superior pueden proceder a otros elementos en el EPC del 3GPP.

5 La Figura 9 ilustra la solución propuesta para el interfuncionamiento entre las diferentes tecnologías inalámbricas.

La Figura 10 es un diagrama de flujo que describe el proceso realizado para la generación de un mensaje NAS de Respuesta de Identidad.

10 La Figura 11 ilustra una realización que muestra cómo dicho mensaje NAS de Respuesta de Identidad se genera cuando el terminal móvil de usuario no incluye una SIM.

La Figura 12 ilustra una realización que muestra cómo se realiza la autenticación por medio de los protocolos de EAP y ANQP.

Descripción Detallada de la Invención

15 El método y sistema propuestos permiten a una estación base no 3GPP NU-eNB conectarse directamente a la MME y la SGW del EPC del LTE, comprendiendo un terminal móvil de usuario no 3GPP o terminal inalámbrico STA que se puede conectar inalámbricamente a dicha estación base no 3GPP NU-eNB por medio de una interfaz inalámbrica no 3GPP, y dicha estación base no 3GPP NU-eNB que incluye la capa física inalámbrica y la pila de protocolos requeridos para comunicar inalámbricamente con dicho terminal inalámbrico STA no 3GPP.

20 La estación base no 3GPP NU-eNB incluye la capa física y la pila de protocolos requeridos para implementar una interfaz S1-U con dicha SGW, y los datos de la capa superior del terminal inalámbrico STA no 3GPP se transportan a través de dicha estación base NU-eNB a dicha SGW por medio de dicha interfaz S1-U, y por lo tanto dicha SGW trata dicha estación base no 3GPP NU-eNB como una estación base 3GPP que soporta una interfaz S1-U del 3GPP normalizada. También incluye la capa física y la pila de protocolos requeridos para implementar una interfaz S1-MME con dicha MME, y dicha estación base NU-eNB no 3GPP incluye una función de Estrato No de Acceso o función NAS que emula una función NAS del terminal inalámbrico 3GPP, y por lo tanto dicha MME trata dicha estación base no 3GPP NU-eNB como una estación base 3GPP que soporta una interfaz normalizada de S1-MME de 3GPP.

30 Además, la estación base no 3GPP NU-eNB incluye también la capa física y la pila de protocolos requeridos para implementar una interfaz X2-C con un eNB del 3GPP, e incluye también la capa física y la pila de protocolos requeridos para implementar una interfaz X2-U con un eNB del 3GPP y por lo tanto dicho eNB del 3GPP trata a dicha estación base NU-eNB no 3GPP como una estación base 3GPP que soporta una interfaz normalizada X2 del 3GPP. Por lo tanto puede comunicar con otras estaciones base no 3GPP que incluyen también dicha capa física y dicha pila de protocolos para implementar dichas interfaces X2-C y X2-U.

40 En referencia a la Figura 7, dicho terminal inalámbrico STA no 3GPP, está conectado inalámbricamente por medio de una interfaz inalámbrica no 3GPP con la estación base NU-eNB no 3GPP. En la figura, la interfaz inalámbrica no 3GPP se etiqueta como No Uu, resaltando que es diferente de la interfaz de radio Uu normalizada del 3GPP. La estación base no 3GPP NU-eNB desde el punto de vista de su interfaz inalámbrica no está soportando una interfaz de radio Uu normalizada del 3GPP sino que desde el punto de vista de la SGW se considera como un eNB, que soporta la interfaz normalizada S1-U del 3GPP. En el ejemplo de la figura pero sin excluir ninguna otra implementación, tanto dicha STA como el NU-eNB implementan la capa física del IEEE 802.11 y la pila de protocolos para la interfaz No Uu que comprenden las capas PHY, MAC y LLC. Con respecto a la interfaz S1-U entre dicho NU-eNB y dicha SGW ambos elementos implementan las capas normalizadas del 3GPP para esa interfaz, a saber L1, L2, UDP y GTP-U.

50 La Figura 8 ilustra cómo se transportan dichos datos de la capa superior del terminal inalámbrico STA a través de dicha estación base no 3GPP NU-eNB a dicha SGW por medio de dicha interfaz S1-U, y cómo dichos datos de la capa superior pueden avanzar desde dicha SGW a otros elementos en el EPC del 3GPP.

55 En la Figura 9, dicho terminal inalámbrico STA no 3GPP se conecta inalámbricamente por medio de una interfaz inalámbrica no 3GPP con la estación base no 3GPP NU-eNB. Dicha STA que no cumple con las especificaciones del 3GPP, no incluye algunas de las capas del protocolo de control de un UE 3GPP, a saber las capas PDCP, RRC y NAS. Dicha estación base no 3GPP NU-eNB incluye dicha función NAS que emula la capa NAS de un UE que cumple con el 3GPP etiquetada como el NASp en la figura. Dicho NASp termina el protocolo NAS entre dicha MME y dicha estación base no 3GPP NU-eNB como si dicho NASp fuese la función NAS en un UE que cumple con el 3GPP. Dicha interfaz S1-MME entre dicha estación base no 3GPP NU-eNB y dicha MME se basa en la implementación de las capas 3GPP normalizadas para esa interfaz, a saber las capas L1, L2, IP, SCTP, S1AP y NAS, y gracias a la inclusión de dicho NASp en la estación base no 3GPP NU-eNB la MME puede implementar los procedimientos normalizados del NAS entre dicha MME y dicho UE que cumple con el 3GPP, como si dicha STA fuera un UE que cumple con el 3GPP.

De acuerdo con una realización, como la mostrada en la Figura 10, el NASp proporciona una RESPUESTA DE IDENTIDAD en respuesta a un mensaje de PETICIÓN DE IDENTIDAD desde la MME, que proporciona la identidad solicitada del terminal inalámbrico STA. De acuerdo con dicha realización, el terminal inalámbrico STA no incluye una tarjeta SIM y no soporta ningún procedimiento de autenticación del protocolo NAS, y en el caso de que la MME no haya asignado anteriormente una identidad temporal a la STA como la TIMSI, el NASp almacena una identidad para la STA llamada identidad IMSIp, y el mensaje de Respuesta de Identidad de la identidad del NASp proporcionará un elemento de información de la Identidad Móvil incluyendo dicha identidad IMSIp, donde el Tipo de Identidad en el octeto 3 seguirá cualquier codificación que no se use actualmente por la norma.

En una realización de esta invención, la IMSIp consiste en tres dígitos del Código Móvil del País (MCC) del país de la PLMN a la que pertenece el NU-eNB, los dos o tres dígitos del Código de la Red Móvil (MNC) de la PLMN del NU-eNB al que pertenece, y el Número de Identificación del Abonado Móvil (MSIN) consiste en los 48 dígitos binarios de la dirección MAC de la STA.

Una vez que la MME ha recibido el elemento de información de la identidad Móvil, puede comprobar con el HSS a través de la interfaz S6a si la STA está autorizada para recibir servicios desde la red móvil siguiendo los procedimientos normalizados del 3GPP. El modo de aprovisionamiento de los datos de identidad de la IMSIp en el HSS está fuera del alcance de esta invención.

En el caso de que el NASp almacene una identidad normalizada del UE del 3GPP, debido a que la MME ha asignado anteriormente una identidad temporal a la STA como la TMSI, el mensaje de Respuesta de Identidad del NASp proporcionará un elemento de información de la Identidad Móvil incluyendo dicha identidad normalizada del UE del 3GPP, donde el Tipo de Identidad en el octeto 3 seguirá la codificación normalizada para la TMSI.

De acuerdo con la realización de la Figura 11 se ilustra cómo la función NASp en la estación base no 3GPP NU-eNB comunica a través de la interfaz No Uu con el terminal inalámbrico STA para recibir la dirección MAC de la STA y generar a continuación la IMSIp. La función NASp en el NU-eNB almacena no solo la IMSIp y la TMSI, sino también los parámetros y algoritmos que se necesitan para la autenticación y cifrado con la MME / HSS. Los procedimientos de autenticación y cifrado se realizan entre el NASp y la MME / HSS, haciendo uso de la autenticación normalizada AKA del EPS y los procedimientos de acuerdo de claves usados en la E-UTRAN.

Un IE de ID del eNB Global, que se puede enviar en el MENSAJE DE PETICIÓN DE CONFIGURACIÓN S1 enviado por la estación base no 3GPP NU-eNB a la MME incluye un nuevo identificador para la estación base no 3GPP NU-eNB como se describe en la tabla 4.

Tabla 4

IE/Nombre de Grupo	Tipo de IE y referencia	Descripción semántica
Identidad de la PLMN		
ID del eNB		
>Macro ID del eNB		
>> Macro ID del eNB	CADENA DE BITS (20)	Igual a los 20 bits de más a la izquierda del IE de la <i>Identidad de la Célula</i> contenida en el IE de <i>CGI de la E-UTRAN</i> de cada una de las células servidas por el eNB.
> ID del eNB local		
>> ID del eNB local	CADENA DE BITS (28)	Igual al IE de la <i>Identidad de Célula</i> contenida en el IE de la <i>CGI de la E-UTRAN</i> de la célula servida por el eNB
> ID del eNB no Uu		
>> ID del NU-eNB	CADENA DE BITS (28)	Igual al IE de la <i>Identidad de Célula</i> contenida en el IE de la <i>CGI de la E-UTRAN</i> de la célula servida por el eNB.

El elemento de información de la CGI de la E-UTRAN en la ID del NU-eNB se usa para identificar globalmente la célula del NU-eNB, siguiendo los mismos procedimientos usados por cualquier eNB Local. De acuerdo con esta realización, una estación base puede incluir funcionalidades de una estación base no-3GPP NU-eNB y también funcionalidades del eNB Local o el eNB Macro, y por lo tanto puede enviar un IE de la ID del eNB Global a la MME que incluye la ID del NU-eNB, junto con la ID del eNB Local o la ID Macro del eNB.

Además, la estación base no 3GPP el NU-eNB también puede enviar un MENSAJE DE TRANSFERENCIA DE INFORMACIÓN DIRECTA DEL NU-eNB a la MME para transferir la información de acceso de radio no 3GPP. Este mensaje incluye un IE del Tipo de Transferencia de Información Entre Sistemas, que incluye un IE de información RIM modificado que contiene las PDU de RIM que indican las características del acceso de radio no 3GPP soportado por el NU-eNB, y por lo tanto los procedimientos RIM soportarán el intercambio de información, a través del núcleo de red, con otras BTS de GERAN, en los NB de la UTRAN, eNB de la E-UTRAN y NU-eNB.

Además de esto, la estación base NU-eNB no 3GPP también puede enviar un mensaje de Información de la

Capacidad de Radio del UE a la MME que incluye un elemento de Información actualizada de la Capacidad de Radio del UE. El elemento de información de la Capacidad de radio actualizada del UE que informa a la MME que el terminal inalámbrico conectado al NU-eNB está conectado por medio de una interfaz de radio no-3GPP. El campo de información de la Capacidad de Acceso de Radio del UE en el elemento de información de la Capacidad de Radio actualizada del UE incluirá una cadena de octetos "no 3GPP", o cualquier otra cadena de octetos que describe dicha interfaz de radio no-Uu, cuando el terminal inalámbrico conectado al NU-eNB está conectado por medio de una interfaz de radio no 3GPP.

Una vez que la estación base no 3GPP NU-eNB envía a la MME un IE de la ID del eNB Global que incluye una ID del NU-eNB y la estación base no 3GPP, el NU-eNB envía un mensaje de Información de la Capacidad de Radio del UE a la MME que incluye una cadena de octetos "no 3GPP" en el campo de Información de la Capacidad de Acceso de Radio del UE, a continuación la MME puede establecer el modo de operación de la conexión del terminal inalámbrico STA al EPS como si fuese un UE del 3GPP en el "modo 2 de PS" de operación, y a continuación el terminal inalámbrico STA puede registrarse solo a los servicios de EPS, y la configuración de uso del terminal inalámbrico STA es de "centrado en datos". A continuación la MME hará uso del subconjunto de procedimientos NAS y los mensajes que son compatibles con el terminal móvil STA y puede hacer uso del subconjunto de procedimientos S1AP y mensajes que son compatibles con el terminal inalámbrico STA. Todo el intercambio de información del protocolo NAS posterior entre la MME y el terminal inalámbrico STA se gestionará por la función NASp en la estación base no 3GPP NU-eNB.

Como alternativa, en otra realización de esta invención y como se ilustra en la Figura 12, el terminal inalámbrico STA no incluye una tarjeta SIM y la autenticación se hace por medio de cualquier protocolo de autenticación extensible (protocolo EAP) y el terminal inalámbrico STA incluye un módulo del punto de conexión inalámbrico tal como un cliente del Punto Caliente 2.0 que puede soportar un Protocolo de Solicitud de la Red de Acceso (protocolo ANQP) con un servidor ANQP. Para este fin, la función NAS en la MME incluye un módulo de protocolo de autenticación extensible para soportar el protocolo EAP y un servidor ANQP. El protocolo EAP en este caso se transporta por el protocolo NAS y se establece entre la función NAS en la MME y la función NASp en la estación base no 3GPP NU-eNB, y la comunicación entre la función EAP en el terminal inalámbrico STA y la función NASp en la estación base no 3GPP NU-eNB se realiza a través de una interfaz no Uu.

El protocolo ANQP, que se transporta por el protocolo NAS, se establece entre la función NAS en la MME y la función NASp en la estación base no 3GPP NU-eNB, y la comunicación entre el cliente Punto Caliente 2.0 en el terminal inalámbrico STA y la función NASp en la estación base no 3GPP NU-eNB se realiza a través de la interfaz no Uu. Otro aspecto de esta realización es que permite el uso de los procedimientos del punto de conexión inalámbrico para la movilidad y la itinerancia del terminal inalámbrico STA.

La presente invención se puede realizar directamente en hardware, en un módulo software ejecutado por uno o más procesadores o en una combinación de los dos. Un módulo software puede residir en cualquier forma de medio de almacenamiento que se conozca en la técnica. Algunos ejemplos de medios de almacenamiento que se pueden usar incluyen, una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria flash, una memoria de solo lectura (ROM), una memoria EPROM, una memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco flexible, un CD ROM y así sucesivamente. Un módulo software puede comprender una única instrucción o muchas instrucciones, y puede estar distribuido sobre varios segmentos de código diferentes, entre diferentes programas y a través de múltiples medios de almacenamiento. Un medio de almacenamiento se puede acoplar a un procesador de modo que el procesador puede leer la información desde el medio de almacenamiento y escribir información en el mismo. En la alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador.

Las funciones descritas se pueden implementar en hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementa en software, las funciones se pueden almacenar como una o más instrucciones sobre un medio legible por ordenador. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible que se puede acceder por un ordenador.

El alcance de la invención está dado por las reivindicaciones adjuntas y se pretende que todas las variaciones y equivalentes que caen dentro del alcance de las reivindicaciones estén abarcadas por la misma.

REIVINDICACIONES

1. Un método para el interfuncionamiento entre diferentes tecnologías inalámbricas, comprendiendo dicho método:

5 a) proporcionar, mediante una estación base (NU-eNB) que cumple con una tecnología de acceso de radio inalámbrica normalizada, conectividad inalámbrica a través de una interfaz de comunicación particular a al menos un terminal móvil de usuario (STA) que también cumple con dicha tecnología de acceso de radio inalámbrica normalizada; y
 10 b) conectar dicha estación base (NU-eNB) con un núcleo de red móvil, que se llama Núcleo de Paquetes Evolucionado, EPC, de otra tecnología inalámbrica normalizada, diferente de dicha tecnología de acceso de radio inalámbrica normalizada, en el que en dicha etapa b) dicha estación base (NU-eNB) está conectada directamente a una Entidad de Gestión de Movilidad, MME, (MME) y una Pasarela de Servicio (SGW) del EPC a través de una interfaz S1 y realiza las siguientes etapas:

15 - usar una función del Estrato No de Acceso incluida en dicha estación base (NU-eNB) que recoge una dirección MAC de al menos un terminal móvil de usuario (STA) y genera además una identidad de abonado móvil internacional, IMSI, basándose en dicha dirección MAC recogida;
 - proporcionar, mediante dicha función del Estrato No de Acceso incluida en dicha estación base (NU-eNB), tras recibir desde dicha MME una petición de identidad para dicho al menos un terminal móvil de usuario
 20 (STA), dicha IMSI generada a través de una interfaz S1 y basándose en un protocolo de Estrato No de Acceso, NAS, a una función de Estrato no de Acceso incluida en dicha MME, estando dicha MME comunicada con un Servidor de Suscripción Local (HSS) a través de una interfaz S6a.
 - almacenar, mediante dicha función del Estrato No de Acceso incluida en dicha estación base (NU-eNB), dicha IMSI generada junto con un conjunto de parámetros y algoritmos;
 25 - realizar, entre dicha función del Estrato No de Acceso incluida en dicha estación base (NU-eNB) y dicha Entidad de Gestión de Movilidad (MME) un procedimiento de autenticación y cifrado de dicho al menos un terminal móvil de usuario (STA) usando dicho conjunto almacenado de parámetros y algoritmos, y
 - realizar, mediante dicho protocolo de función del Estrato No de Acceso incluida en dicha estación base (NU-eNB), la terminación de los mensajes del protocolo del Estrato No de Acceso con dicha Entidad de Gestión
 30 de Movilidad (MME), para la gestión de movilidad, señalización de llamada y procedimientos de localización relacionados con dicho al menos un terminal móvil de usuario (STA),

en el que

35 dicho al menos un terminal móvil de usuario (STA) no cumple con dicha otra tecnología inalámbrica normalizada y no incluye algunas capas de protocolo de control de la misma, a saber, capas PDCP, RRC y NAS,
 dicha estación base (NU-eNB) incluye dicha función NAS que emula la capa NAS de dicho al menos un terminal móvil de usuario que cumple con dicha otra tecnología inalámbrica normalizada, y dicha NAS es la
 40 capa más alta de un plano de control entre dicho al menos un terminal móvil de usuario (STA) y la Entidad de Gestión de Movilidad (MME).

2. El método de la reivindicación 1, en el que dicho procedimiento de autenticación y cifrado comprende al menos enviar, mediante dicha función del Estrato No de Acceso incluida en dicha estación base (NU-eNB) a dicha función
 45 del Estrato No de Acceso en dicha MME, un mensaje de petición de configuración de S1 que comprende un elemento de información de la ID del eNB Global que incluye un identificador que categoriza dicha estación base (NU-eNB) para no cumplir con dicha otra tecnología inalámbrica normalizada.

3. El método de la reivindicación 2, en el que la función del Estrato No de Acceso incluida en dicha estación base
 50 (NU-eNB) envía además a dicha función del Estrato No de Acceso en dicha MME un mensaje de transferencia de información directa que comprende un elemento de información del Tipo de Transferencia de Información Entre Sistemas que incluye un elemento de gestión de información, RIM, de la red de acceso de radio, RAN, que contiene unidades de paquetes de datos de gestión de la información de la red de acceso de radio, PDU de la RIM, que indican las características de dicha tecnología de acceso de radio inalámbrica normalizada.

4. El método de la reivindicación 3, que comprende además enviar mediante la función del Estrato No de Acceso
 incluida en dicha estación base (NU-eNB) a dicha función del Estrato No de Acceso en dicha MME un mensaje de información de la Capacidad de Radio del UE que incluye una cadena de octetos que describe la tecnología
 60 soportada por dicha interfaz de comunicaciones particular usada para proporcionar la conectividad inalámbrica entre la estación base (NU-eNB) y el al menos un terminal móvil de usuario (STA).

5. El método de la reivindicación 4, en el que un modo de operación del terminal móvil de usuario (STA) que se establece, mediante dicha MME, como un modo 2 de PS que describe dicho terminal móvil de usuario (STA) como registrado únicamente a servicios de Sistema de Paquetes Evolucionados, EPS, y su uso establecido como centrado

en datos, y el terminal móvil de usuario (STA) y la MME intercambiando información a través de la función del Estrato No de Acceso incluida en dicha estación base (NU-eNB).

6. El método de la reivindicación 1, que comprende:

- 5
- realizar dicho procedimiento de autenticación y de cifrado mediante un protocolo de autenticación extensible basado en un módulo del punto de conexión inalámbrica incluido en el terminal móvil de usuario (STA) y usando las credenciales de autenticación del último, estableciéndose dicho protocolo de autenticación entre dicha función del Estrato No de Acceso incluida en dicha estación base (NU-eNB) y dicha función del Estrato No de Acceso incluida en dicha MME, y
 - establecer un Protocolo de Petición de la Red de Acceso, ANQP, entre la función del Estrato No de Acceso incluida en dicha estación base (NU-eNB) y la función del Estrato No de Acceso incluida en dicha MME que soporta dicho módulo del punto de conexión inalámbrica y dicho protocolo de autenticación extensible transportándose dicho protocolo de ANQP mediante dicho protocolo NAS.

7. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha tecnología de acceso de radio inalámbrica normalizada comprende una tecnología de acceso de radio normalizada del IEEE al menos de acuerdo con la norma IEEE 802.11.

8. Un sistema para el interfuncionamiento entre diferentes tecnologías inalámbricas, que comprende una estación base (NU-eNB) configurada para cumplir con una tecnología de acceso de radio inalámbrica normalizada y para proporcionar conectividad inalámbrica a través de una interfaz de comunicaciones particular con al menos un terminal móvil de usuario (STA) también configurado para cumplir con dicha tecnología de acceso de radio inalámbrica normalizada, y estando dicha estación base (NU-eNB) conectada a un núcleo de red móvil, que se llama Núcleo de Paquetes Evolucionado, EPC, de otra tecnología inalámbrica normalizada, diferente de dicha tecnología de acceso de radio inalámbrica normalizada, en el que dicha estación base (NU-eNB) incluye:

- medios configurados para implementar una interfaz (S1-U) para comunicar con una Pasarela de Servicio (SGW) de dicho EPC;
- medios configurados para implementar una interfaz (S1-MME) para comunicar con una Entidad de Gestión de Movilidad, MME, (MME) de dicho EPC;
- medios configurados para implementar una pluralidad de interfaces (X2-C, X2-U) para comunicar con al menos una estación base que cumple con dicha otra tecnología inalámbrica normalizada; y
- medios configurados para implementar una función del Estrato No de Acceso configurada para: recoger una dirección MAC de dicho al menos un terminal móvil de usuario (STA) y generar además una identidad del abonado móvil internacional, IMSI, basándose en dicha dirección MAC recogida;

proporcionar, tras recibir una petición de identidad desde dicha Entidad de Gestión de Movilidad (MME) para dicho al menos un terminal móvil de usuario (STA), dicha IMSI generada a través de dicha interfaz (S1-MME) y basándose en un protocolo del Estrato No de Acceso, NAS, a una función del Estrato No de Acceso incluida en dicha MME, estando dicha Entidad de Gestión de Movilidad (MME) conectada con un Servidor de Suscripción Local a través de una interfaz S6a;

almacenar dicha IMSI generada junto con un conjunto de parámetros y algoritmos; realizar con dicha Entidad de Gestión de Movilidad (MME) un procedimiento de autenticación y cifrado de dicho al menos un terminal móvil de usuario (STA) usando dicho conjunto almacenado de parámetros y algoritmos; y realizar la terminación de los mensajes del protocolo del Estrato No de Acceso con dicha Entidad de Gestión de Movilidad (MME), para la gestión de movilidad, señalización de llamada y procedimientos de localización relacionados con dicho al menos un terminal móvil de usuario (STA), en el que dicho al menos un terminal móvil de usuario (STA) está configurado para no cumplir con dicha otra tecnología inalámbrica normalizada y para no incluir algunas capas de protocolo de control de la misma, a saber, capas PDCP, RRC y NAS, dicha estación base (NU-eNB) está configurada para incluir dicha función NAS que emula la capa NAS de dicho al menos un terminal móvil de usuario que cumple con dicha otra tecnología inalámbrica normalizada, y dicha NAS es la capa más alta de un plano de control entre dicho al menos un terminal móvil de usuario (STA) y la Entidad de Gestión de Movilidad (MME).

9. El sistema de la reivindicación 8, en el que:

- dicho al menos un terminal de usuario (STA) incluye un módulo del punto de conexión inalámbrica y medios configurados para soportar un protocolo de autenticación extensible y
- dicha función del Estrato No de Acceso incluida en dicha MME comprende un servidor del Protocolo de Peticiones de la Red de Acceso (ANQP) configurado para soportar y establecer un protocolo de ANQP y un módulo del protocolo de autenticación extensible configurado para soportar y establecer dicho protocolo de autenticación extensible,

estando además configurada dicha función del Estrato No de Acceso incluida en dicha estación base (NU-eNB) para soportar ambos protocolos.

5 10. El sistema de las reivindicaciones 8 o 9, en el que dicha tecnología de acceso de radio inalámbrica normalizada comprende una tecnología de acceso de radio normalizada del IEEE al menos de acuerdo con la norma 802.11 del IEEE.

10 11. Un producto de programa informático que comprende un medio legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas en el mismo, en el que las instrucciones, cuando se ejecutan por un procesador, están adaptadas para efectuar un método para el interfuncionamiento de diferentes tecnologías inalámbricas de acuerdo con las etapas de la reivindicación 1.

15 12. El producto de programa informático de la reivindicación 11, en el que dichas instrucciones, cuando se ejecutan por dicho procesador y una pluralidad de otros procesadores, están adaptados para efectuar además el método de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5 o 6.

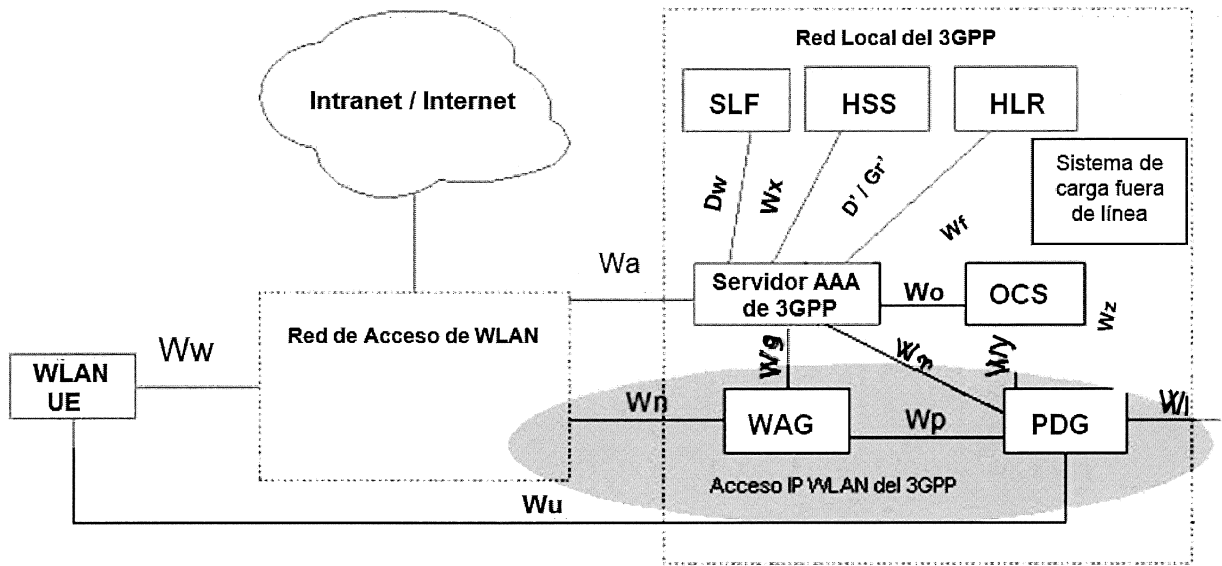


Fig. 1

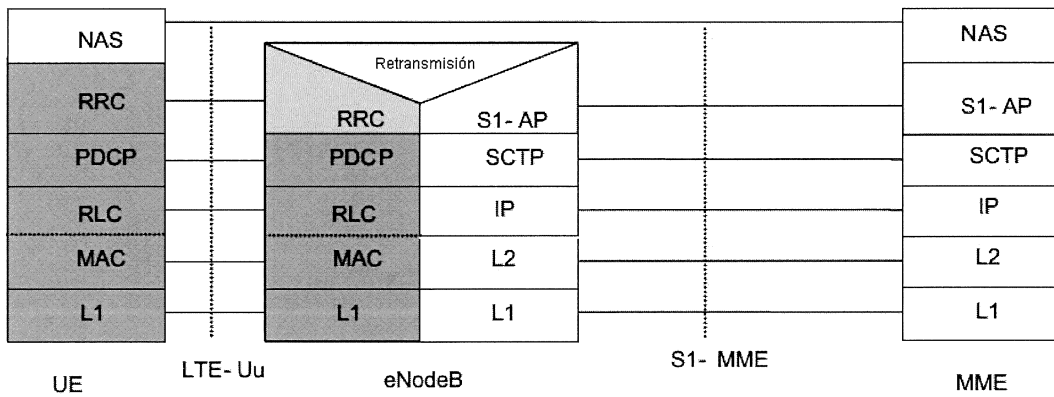


Fig.2

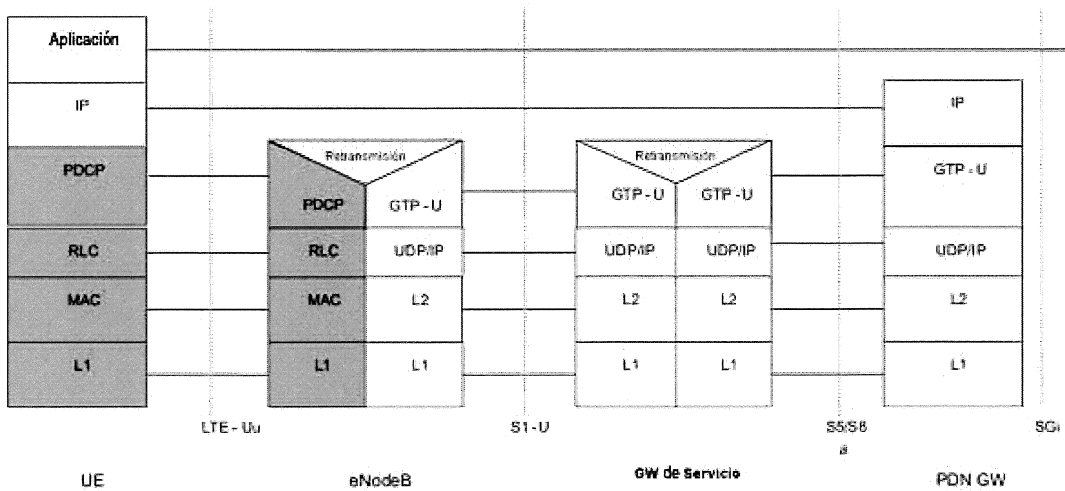


Fig.3

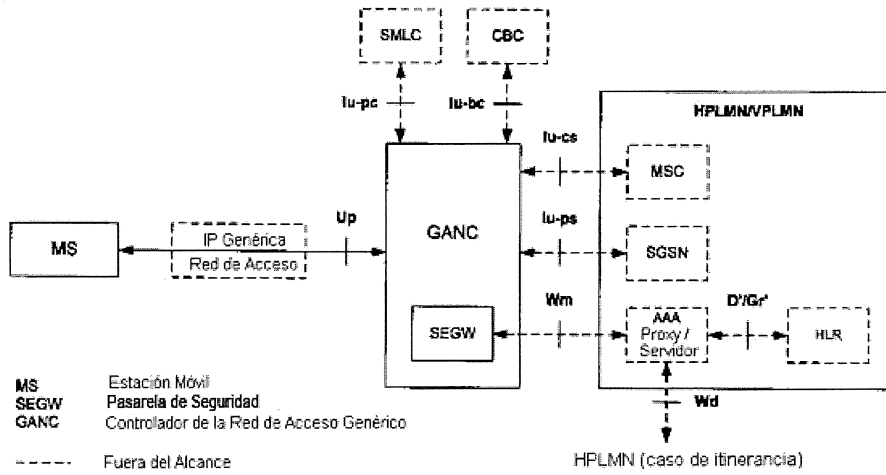


Fig. 4

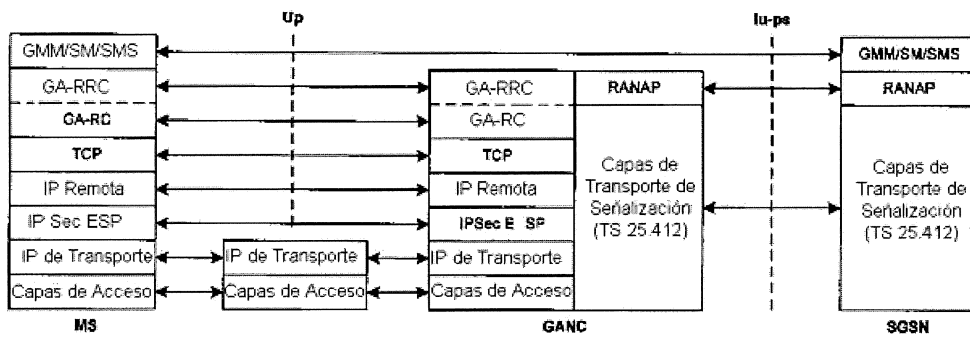


Fig. 5

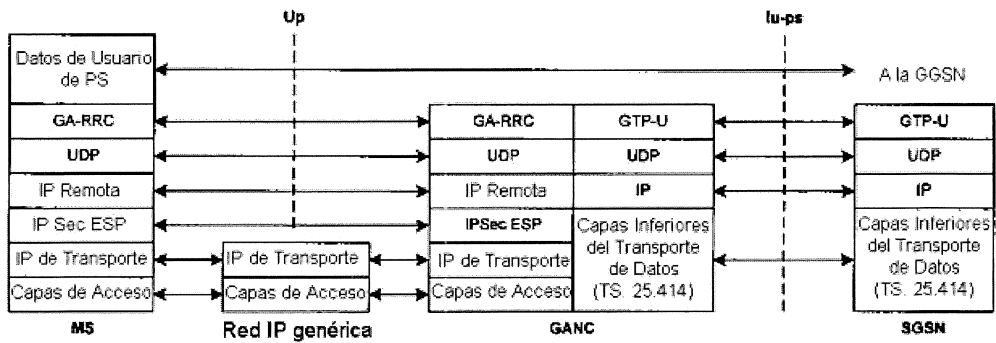


Fig. 6

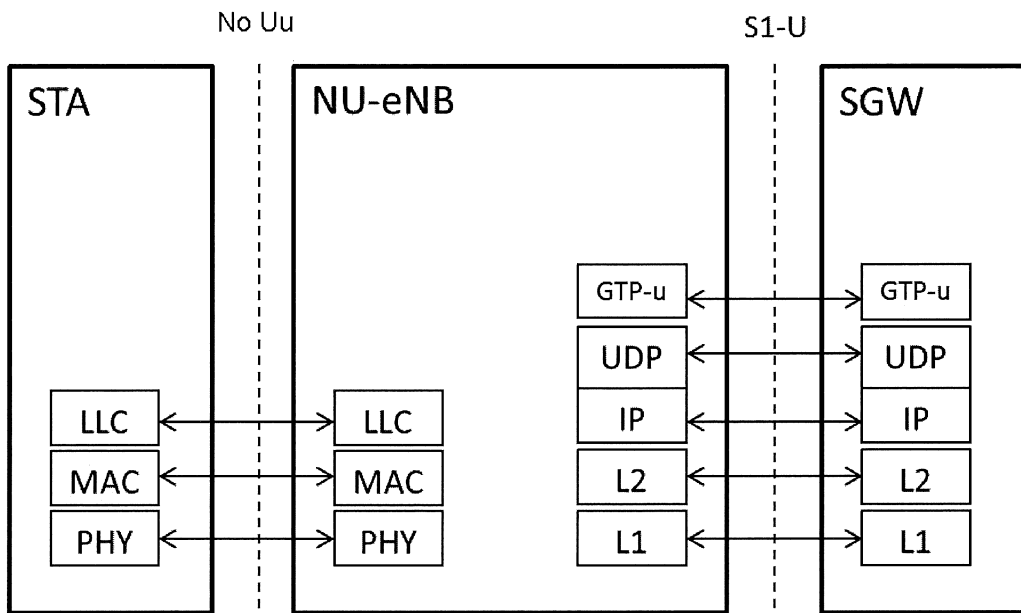


Fig. 7

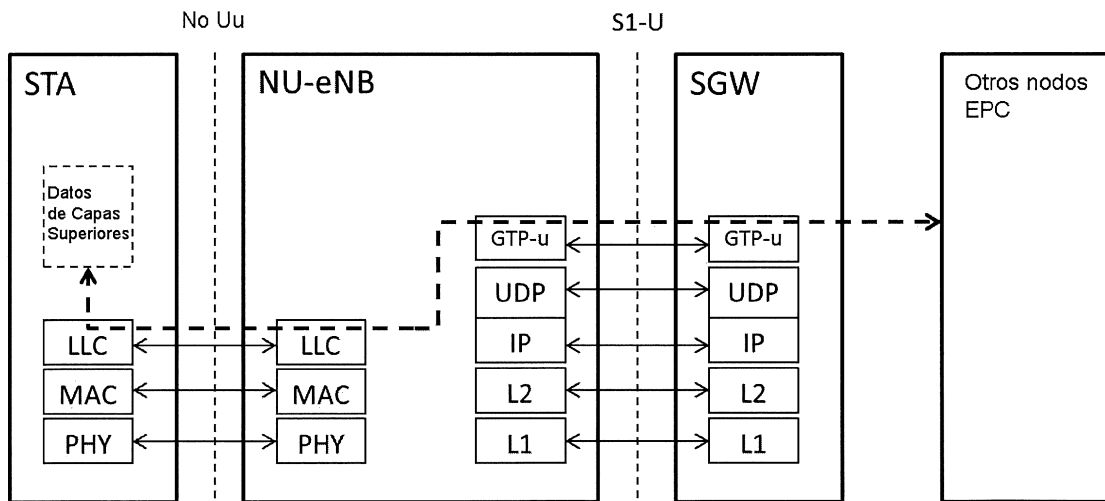


Fig. 8

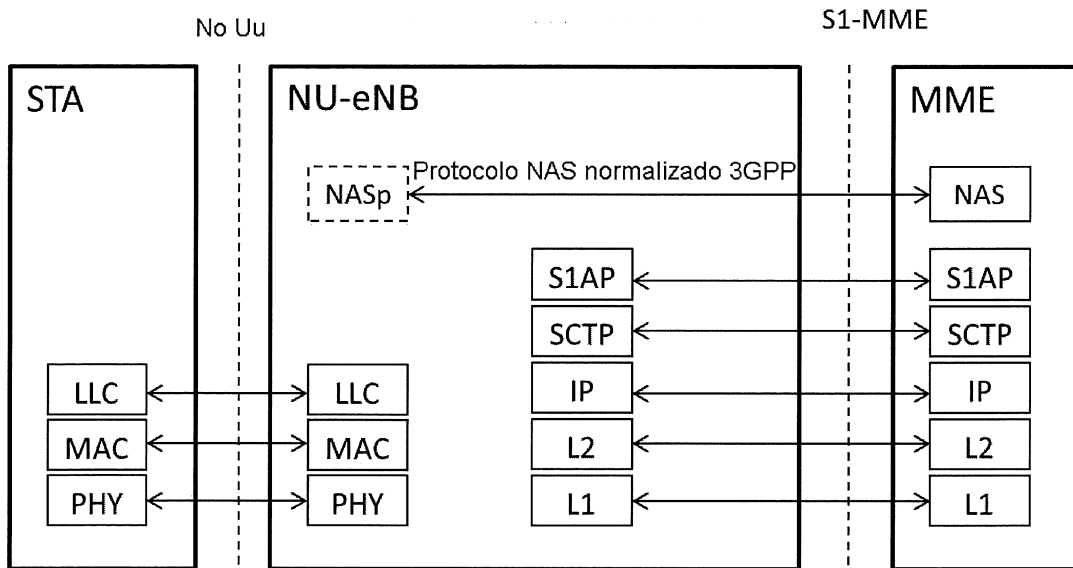


Fig. 9

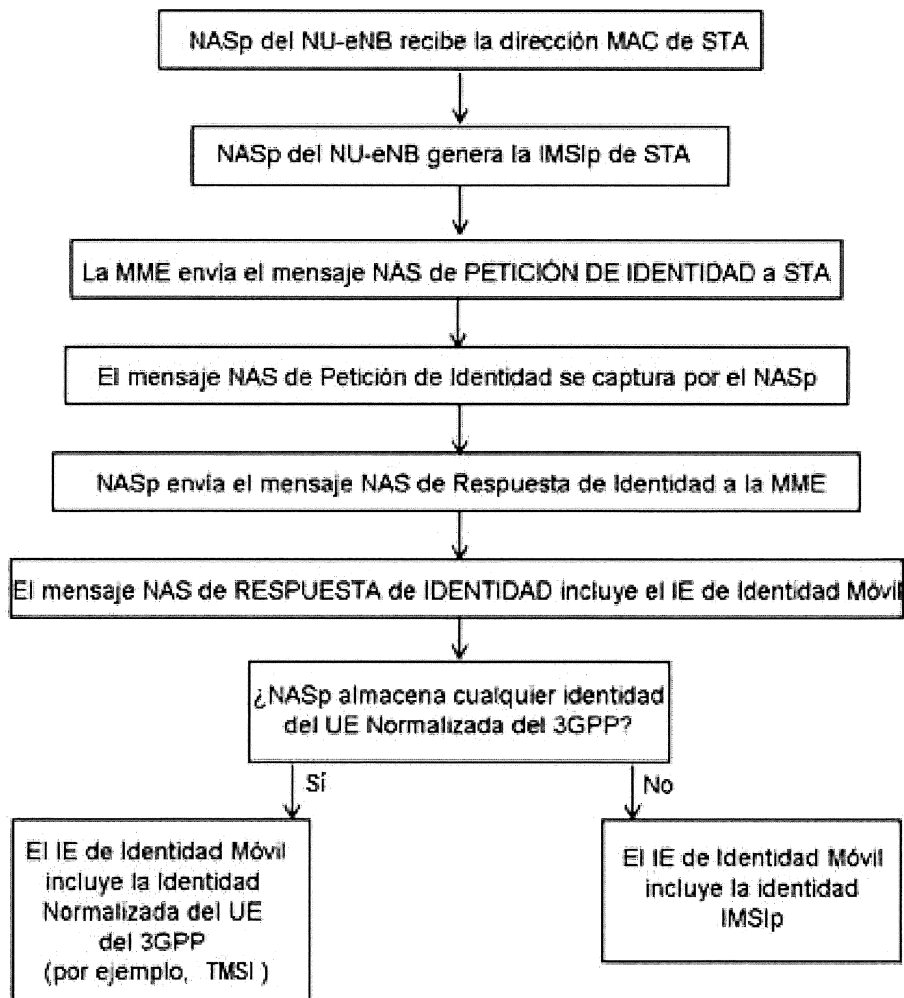


Fig. 10

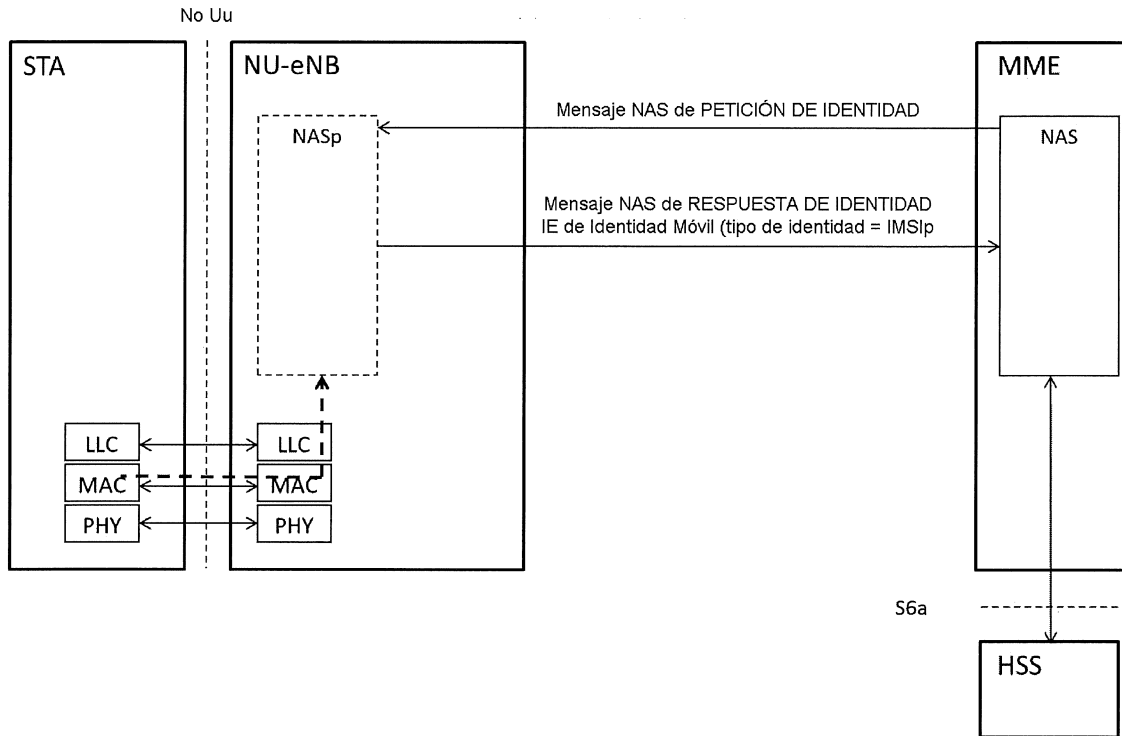


Fig. 11

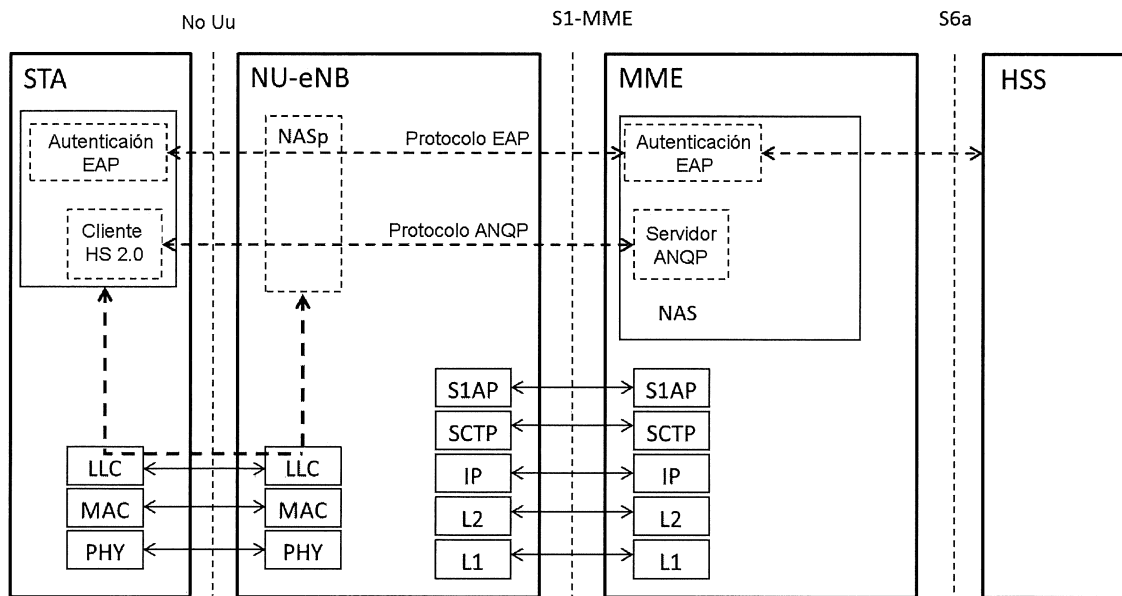


Fig. 12