



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 352 516**

51 Int. Cl.:  
**H04L 29/06** (2006.01)  
**H04W 8/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07710838 .9**  
96 Fecha de presentación : **25.01.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1978706**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.10.2008**

54 Título: **Método y sistema para realizar un encaminamiento de datos de usuarios móviles de itinerancia.**

30 Prioridad: **26.01.2006 CN 2006 1 0033435**

73 Titular/es: **HUAWEI TECHNOLOGIES Co., Ltd.**  
**Huawei Administration Building Bantian**  
**Longgang District**  
**Shenzhen Guangdong 518129, CN**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**21.02.2011**

72 Inventor/es: **Hu, Weihua**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**21.02.2011**

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 352 516 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Método y sistema para realizar un encaminamiento de datos de usuarios móviles de itinerancia

5 **Campo de la invención**

La invención se refiere a las comunicaciones móviles y más en particular, a un método y sistema para realizar un encaminamiento de datos de un usuario móvil de itinerancia.

**Antecedentes de la invención**

10 Con el fin de garantizar que un sistema de comunicaciones móviles evolucionado pueda satisfacer las exigencias, cada vez mayores, de los usuarios en un futuro a largo plazo, es preciso ampliar la capacidad de disponer de un servicio de datos de IP (Protocolo de Internet), cada vez más rápido, gracias al sistema de comunicaciones móviles evolucionado, y se debe mejorar, todavía más, el empleo de la tecnología de paquetes en el sistema de comunicaciones móviles. Las partes más importantes en esta clase de evolución tecnológica comprenden: reducir el retardo y tiempo de latencia, aumentar la velocidad de transmisión de datos del usuario, elevar la capacidad del sistema, ampliar el área de cobertura y disminuir los gastos generales del operador. Además, la compatibilidad hacia atrás de la arquitectura de red evolucionada, respecto a la red existente, es una consideración de la mayor importancia.

15 En un sistema 3GPP (Proyecto de Asociación para la 3ª Generación) antes de la red evolucionada, un proceso de conexión y un proceso de activación del contexto del Protocolo de Datos por Paquetes (PDP) son dos procesos independientes. Una vez activado, un terminal realiza, en primer lugar, un proceso de incorporación del Servicio General de Paquetes de Radio (GPRS), que principalmente comprende un proceso de seguridad y un proceso de actualización de los servicios de localizaciones. Cuando se termina el proceso de conexión, el terminal no adquiere simultáneamente una portadora del IP. Solamente cuando el terminal inicia, además, el proceso de activación del contexto del PDP, el terminal puede estar provisto de una dirección del IP y de los correspondientes parámetros de configuración. Es decir, un usuario necesita realizar el proceso de activación del contexto del PDP antes de la comunicación de servicio, lo que da lugar a un retardo, relativamente largo para el usuario, para pasar de un estado inactivo a un estado de comunicación de datos, por lo que no se cumplen definitivamente los requisitos de la red evolucionada.

20 Con el fin de reducir el tiempo de latencia para un terminal móvil, para pasar desde el estado inactivo al estado de comunicación de datos, un registro de la red y un establecimiento de portadora del IP por defecto se realizan juntos en un sistema de Evolución de la Arquitectura del Sistema (SAE)/Evolución a Largo Plazo (LTE) propuesto en una Especificación técnica, p.e., durante el periodo en que el terminal móvil se conecta a la red por primera vez, la red asigna una dirección de IP y algunos recursos de portadora correspondientes al terminal móvil. En este caso, no se especifica si debe asignarse, o no, el recurso de interfaz de aire. De este modo, se consigue que el terminal móvil esté siempre en línea, de modo que proporcione su servicio, con más rapidez, por la red cuando el terminal móvil necesita realizar el servicio de datos. En resumen, es en el momento en que un usuario, en la red evolucionada, realiza un proceso de incorporación a la red cuando debe establecerse una portadora del IP por defecto. Según se ilustra en la Figura 1, el Informe de Tecnología (TR) 3GPP 23.882, realizado por el Grupo 3GPP SA2, proporciona un posible proceso de incorporación a la red recomendado por el 3GPP TR (23.882) actual, como sigue:

25 (1) Selección del Sistema de Descubrimiento y Acceso a la Red: Un terminal de un usuario móvil descubre los sistemas de acceso de SAE/LTE y a continuación, realiza una selección del sistema de acceso y de la red.

40 (2) Solicitud de conexión: el terminal inicial una solicitud de conexión, que comprende información de registro antigua del usuario (por ejemplo, ID temporal) a una Entidad de Gestión de Movilidad/Entidad de Plano de Usuarios (MME/UPE). La solicitud de conexión presenta un ID permanente (identificación) del usuario si el terminal no comunica la información de registro antigua del usuario. La solicitud de conexión puede comprender información para la portadora del IP por defecto (por ejemplo, dirección IP o APN (Nombre del Punto de Acceso) seleccionado por el usuario).

45 (3) a. Envío de la información de registro antigua: si la información de registro antigua del usuario se comunica por el terminal, la entidad MME/UPE deriva la dirección de una MME/UPE antigua registrada, por última vez, a partir de la información de registro antigua del usuario y envía la información de registro del usuario a la MME/UPE antigua, de modo que se solicite la información del usuario.

50 b. Envío de la información de contexto del usuario: la entidad MME/UPE antigua envía la información de contexto del usuario a la nueva MME/UPE y dicha información de contexto comprende el ID permanente del usuario, los parámetros del contexto de seguridad, etc.

(4) Funciones de seguridad (esta etapa es opcional): la nueva entidad MME/UPE realiza una autenticación de seguridad sobre el usuario móvil y su equipo, de acuerdo con la configuración del sistema.

55 (5) Actualización del registro de MME: la nueva MME/UPE inicia una solicitud de actualización del registro hacia un Servidor de Abonado Base (HSS) y registra como el MME/UPE está sirviendo actualmente al usuario móvil.

(6) Supresión de la información de registro del usuario: el servidor HSS da instrucciones a la antigua entidad MME/UPE para suprimir la información de contexto del usuario móvil.

(7) Confirmación de registro: el servidor HSS confirma el registro de la nueva MME/UPE. La información de suscripción para la portadora del IP por defecto, la estrategia pertinente de Calidad de Servicio (QoS) y la información del control de carga se envían también a la entidad MME/UPE.

(8) Selección del Anclaje de Movilidad Intersistemas (Inter AS Anchor): Se selecciona un Inter AS Anchor y no se especifica el mecanismo de selección. La configuración de la dirección del IP se determina basándose en los datos preferentes o de suscripción del usuario o basándose en la estrategia de la Redes Móviles Públicas Terrestres (PLMN) o VPLMN (Redes Móviles Públicas Terrestres Visitadas).

(9) Configuración de encaminamiento del plano de usuarios: el Inter AS Anchor realiza la configuración de la capa del IP, de acuerdo con la dirección IP determinada del usuario. Se establece el plano de usuarios y se aplican las estrategias básicas y reglas de carga. No se especifica si el establecimiento del plano de usuarios se inicia por el terminal o por la entidad MME/UPE.

(10) Configuración de QoS de portadora del IP: la MME/UPE proporciona la configuración QoS de una portadora del IP por defecto (por ejemplo, el límite superior de la velocidad binaria de transmisión de datos) a una red RAN (Red de Acceso de Radio) evolucionada. No se especifica si se necesita un mecanismo de disparo para esta configuración de QoS (por ejemplo, se necesita cuando se envía datos de enlace ascendente o enlace descendente).

(11) Aceptación de conexión: la entidad MME/UPE envía un mensaje de aceptación de conexión, que indica la aceptación del terminal y asigna un identificador ID temporal para el terminal, enviándose también la dirección IP del usuario al terminal. En un entorno de itinerancia, se comprueban las restricciones de la itinerancia y se deniega la conexión si se violan dichas restricciones.

(12) Confirmación de conexión: el terminal confirma el éxito de la operación de conexión.

En la red evolucionada, la portadora del IP por defecto establecida durante el proceso de conexión de usuario puede soportar la señalización de protocolo basado en IP, tal como protocolo SIP (Protocolo de Iniciación de Sesión) utilizado por el Subsistema IP Multimedia (IMS) así como otros posibles servicios que pueden adoptar la estrategia de control de QoS por defecto y la estrategia de carga. Las estrategias de calidad del servicio (QoS), exigidas por los servicios de capa de aplicación superior, difieren en gran medida entre sí, y no se suelen satisfacer por la QoS proporcionada por la portadora del IP por defecto. No obstante, el usuario móvil puede adoptar continuamente el proceso de activación del PDP secundario, que es similar al proceso existente, basándose en la portadora del IP por defecto que fue ya establecida, para acelerar así los posteriores procesos de establecimiento para otras portadoras de servicios y aumentar la velocidad de reacción del sistema. Puesto que los servicios establecidos por el proceso de activación secundario necesita compartir la dirección IP utilizada por el primer proceso de activación, la estrategia de asignación de direcciones para la portadora del IP por defecto, adquirida en el proceso de registro del usuario móvil, es de gran importancia, por cuanto que la estrategia decide directamente el encaminamiento del plano de datos de los servicios de direcciones del IP por defecto.

Con el fin de mejorar la calidad del servicio para un usuario de itinerancia, la red evolucionada necesita la capacidad para optimizar el encaminamiento de plano de usuarios del usuario itinerante. Por ejemplo, los datos del usuario itinerante se transmiten a su destino directamente a través de la red de itinerancia, en lugar de ser reencaminados a la red origen. En la práctica, la optimización del encaminamiento del plano de usuarios necesita ser controlable para la red origen del usuario, de modo que se garantice así las ventajas del operador de red origen. Sin embargo, no existe ninguna estrategia definida ni ningún método establecido para realizar actualmente este proceso de optimización.

### Sumario de la invención

Las formas de realización de la invención dan a conocer un método y sistema para realizar el encaminamiento de datos de un usuario de itinerancia, para poder controlar la asignación de direcciones IP para la portadora del IP por defecto del usuario de itinerancia y establecer un encaminamiento de datos de planos de usuarios para el usuario itinerante, que se pueda controlar por el operador de la red origen.

Formas de realización de la invención dan a conocer un método para realizar el encaminamiento de datos para un usuario itinerante, que comprende:

configurar un protocolo de itinerancia entre una red origen y una red itinerante;

durante un proceso de registro del usuario en la red itinerante, realizar una negociación interactiva entre la red origen y la red itinerante, de modo que se determine una de la red origen y de la red itinerante para asignar una dirección IP, de acuerdo con el protocolo de itinerancia entre la red origen y la red itinerante;

establecer una portadora del IP por defecto con la dirección IP a través de la red.

Formas de realización de la invención dan a conocer, además, un sistema para realizar el encaminamiento de datos de un usuario itinerante, que presentan un elemento de red itinerante y un Servidor de Abonado Base (HSS),

el servidor HSS, en el que está almacenado un protocolo de itinerancia, está adaptado para determinar una estrategia de asignación de direcciones del IP, de acuerdo con el protocolo de itinerancia;

- 5 el elemento de red itinerante está adaptado para seleccionar una de entre la red origen y la red itinerante para asignar una dirección del IP, de acuerdo con la estrategia de asignación de direcciones IP, según se determine por el servidor HSS, y establecer una portadora del IP por defecto.

Formas de realización de la invención dan a conocer, además, un Servidor de Abonado Base (HSS) adaptado para:

- 10 determinar si a la red itinerante le está permitido proporcionar la dirección del IP de la portadora del IP por defecto, de acuerdo con un ID de usuario móvil y el protocolo de itinerancia de la red itinerante, donde esté actualmente situado el usuario y

reenviar un mensaje de respuesta de registro a un elemento de red itinerante.

Formas de realización de la invención dan a conocer, además, un elemento de red itinerante adaptado para:

- 15 enviar un ID de PLMN de red itinerante, donde el usuario esté actualmente situado para un Servidor de Abonado Base (HSS);

recibir una estrategia de asignación de direcciones del IP, determinada por el servidor HSS, de acuerdo con el ID de PLMN;

seleccionar una de entre la red origen y la red itinerante para asignar una dirección del IP, de acuerdo con la estrategia de asignación de direcciones del IP y

- 20 establecer una portadora del IP por defecto.

- 25 En las soluciones proporcionadas por las formas de realización de la invención, el operador de red origen puede considerar, en todos sus aspectos, varios factores pertinentes, tales como el estado de madurez de la interconexión itinerante entre el operador de red origen y el operador de red itinerante, etc., durante el proceso de registro del usuario móvil en la red itinerante, para poder controlar así la estrategia de asignación de la dirección de portadora del IP por defecto. Es decir, para poder determinar cuál de entre la red origen y la red itinerante ha de asignar la dirección del IP para la portadora del IP por defecto. Formas de realización de la presente invención realizan la optimización del encaminamiento del plano de datos del usuario itinerante, bajo el control del operador de red origen, es decir, cuando el operador de red origen determina que la dirección IP para la portadora del IP por defecto se puede asignar por la red itinerante, sobre la base de los factores antes citados, la dirección del IP para la portadora del IP por defecto se asigna por la red itinerante, con el fin de optimizar el encaminamiento del plano de datos para el usuario itinerante para soportar los servicios por la portadora del IP por defecto.

- 30 A través de las formas de realización de la invención, al mismo tiempo que se garantiza la ventaja y el derecho de control dominante del operador de red inicial, la dirección IP de la portadora del IP por defecto, para el usuario itinerante, se puede asignar por la red itinerante tanto como sea posible, con el fin de optimizar el encaminamiento del plano de datos para el usuario itinerante, mejorar la prestación del servicio de datos y conseguir una mejor experiencia de servicio para el usuario itinerante.

#### Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 representa un diagrama de flujo para la conexión a la red en 3GPP TR 23.882;

La Figura 2 representa un diagrama de arquitectura de una red de radio evolucionada;

- 40 La Figura 3 representa un diagrama de flujo para la conexión en red de un usuario itinerante, de acuerdo con una forma de realización de la invención;

La Figura 4 representa un diagrama de flujo para la conexión a la red de un usuario itinerante, de acuerdo con otra forma de realización de la invención.

#### Descripción detallada

- 45 Con el fin de hacer más evidentes los principios, las características y las ventajas de la invención, se proporciona a continuación una descripción más detallada para las soluciones técnicas de la invención, con respecto a formas de realización y con referencia a los dibujos adjuntos.

**Primera forma de realización**

Según se representa en la Figura 2, una red núcleo de una red de radio evolucionada comprende principalmente tres entidades de funciones lógicas: Entidad de Gestión de Movilidad (MME), Entidad de Plano de Usuarios (UPE) e Entidad del Inter AS Anchor (Inter AS Anchor es un anclaje de plano de usuarios para movilidad entre diferentes sistemas de acceso). La entidad MME corresponde a una parte del plano de control de un Nodo de Soporte del GPRS en servidor (SGSN) dentro de un Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universal (UMTS) actual y es responsable de la gestión de la movilidad del plano de control, comprendiendo la gestión del contexto de usuario y los estados de movilidad así como la asignación de un ID temporal de usuario y las funciones de seguridad. La entidad UPE corresponde a una parte del plano de datos de un GGSN (Nodo de Soporte de GPRS de Pasarela) y SGSN dentro del sistema del UMTS actual y es responsable de iniciar una función de paging (buscapersonas) para los datos de enlace descendente bajo el estado inactivo, gestionando y guardando parámetros de la portadora del IP e información de rutas intrared. El Inter AS Anchor actúa como un anclaje de plano de usuarios para la movilidad entre diferentes sistemas de acceso. Las funciones de cada interfaz en la Figura 2 y si existen, o no, estas interfaces, no están definitivamente especificadas. En la Figura 2, GERAN es la Red de Acceso Radio para GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles), EDGE (Velocidades de Transmisión de Datos Mejoradas para Evolución del GSM); UTRAN es la red de Acceso de Radio Terrestre UMTS; CN es la Red Núcleo; MS es Abonado Móvil; UE es Equipo de Usuario y PCRF es la Función de Reglamentación de Cobro y de Políticas.

Según se representa en la Figura 3, sobre la base de la negociación interactiva entre una red origen y una red itinerante, durante el proceso de registro de la red, el operador de red origen controla la asignación de direcciones IP de la portadora del IP por defecto para el usuario itinerante. Si necesita tomarse en consideración las capacidades de un teléfono elemento durante la negociación interactiva, el teléfono elemento necesita transportar dicha información sobre sus capacidades en un mensaje de solicitud adjunto y la información sobre sus capacidades se incluye en una solicitud de actualización de registro enviada al servidor HSS por la entidad MME/UPE de la red itinerante. Sobre la base del ID de abonado móvil y el PLMN visitado, donde está actualmente situado el usuario así como por la toma en consideración de las capacidades del teléfono elemento, el servidor HSS demanda la configuración de estrategias del operador y determina si le está permitido, o no, a la red itinerante del PLMN asignar la dirección de IP de la portadora del IP por defecto. Los detalles se describen a continuación:

Un flujo de proceso de conexión en red para optimizar el encaminamiento de datos de un usuario itinerante, que presenta las etapas siguientes:

S101, Selección del sistema de descubrimiento y acceso de la red: un terminal de un usuario móvil descubre los sistemas de acceso de la entidad SAE/LTE y a continuación, selecciona un sistema de acceso y la red.

S102, Solicitud de conexión: el terminal inicial una solicitud de conexión, que presenta información de registro antigua del usuario (por ejemplo, ID temporal), para una entidad MME/UPE. La solicitud de conexión comprende un ID permanente del usuario si el terminal no comunica la información de registro antigua del usuario.

La solicitud de conexión puede presentar información para la portadora del IP por defecto (por ejemplo, dirección IP o nombre de punto de acceso APN seleccionado por el usuario).

S103, a) Envío de la información de registro antigua: si la información de registro antigua del usuario se comunica por el terminal, la entidad MME/UPE deriva la dirección de una MME/UPE antigua registrada la última vez a partir de la información de registro antigua del usuario y envía la información de registro del usuario a la entidad MME/UPE antigua, de modo que solicite la información del usuario.

b) Envío de información de contexto del usuario: la entidad MME/UPE antigua envía la información de contexto del usuario a la nueva MME/UPE y la información de contexto comprende el ID permanente del usuario, parámetros de contextos de seguridad y así sucesivamente.

S104, Funciones de seguridad (esta etapa es opcional): la nueva MME/UPE realiza la autenticación de seguridad sobre el usuario móvil y su equipo, de acuerdo con la configuración del sistema.

S105, Actualización de registro de la entidad MME (PLMN ID): la nueva MME/UPE inicia una solicitud de actualización de registro hacia un servidor HSS y registra cómo la MME/UPE está actualmente sirviendo al usuario móvil. El mensaje de solicitud de actualización de registro comprende el PLMN ID de la PLMN, donde el usuario está actualmente localizado.

S106, Supresión de información de registro de usuarios: el servidor HSS da instrucciones a la antigua entidad MME/UPE para suprimir la información de contexto del usuario móvil.

S107, Confirmación de registro (Dirección IP por defecto de VPLMN permitida): el operador al que pertenece el usuario puede configurar, por anticipado, diferentes estrategias de itinerancia para cada usuario o algunas clases de usuarios, con respecto a diferentes redes PLMN (Redes Móviles Públicas Terrestres) y guardar las estrategias en una base de datos. Por ejemplo, las estrategias pueden permitir que la dirección IP por defecto de un usuario de clase A pueda

5 asignarse por VPLMN1, la dirección IP por defecto de un usuario de clase B pueda asignarse por VPLMN2 y la dirección IP por defecto de un usuario de clase C solamente sea asignada por la red origen. Basándose en el ID de usuario móvil y en la PLMN visitada, donde el usuario esté actualmente localizado, el servidor HSS demanda la configuración de estrategias antes citada de operador y determina si a la red itinerante de la PLMN le está permitido proporcionar la asignación de direcciones IP para la portadora del IP por defecto.

10 El servidor HSS confirma el registro satisfactorio de la nueva MME/UPE. Los datos de suscripción del usuario se envían a la nueva MME/UPE. La información de suscripción, relacionada con la portadora del IP por defecto, la estrategia QoS pertinente, la información sobre reglas de carga, etc., se envían también a la nueva MME/UPE. El mensaje de respuesta de registro, reenviado por el servidor HSS, comprende un elemento de información, p.e., dirección IP de VPLMN, para indicar si a la red itinerante le está permitido, o no, asignar la dirección IP para la portadora del IP por defecto:

a. Dirección IP de VPLMN permitida = VERDADERO, a la red itinerante le está permitido asignar la dirección de IP para la portadora del IP por defecto;

b. Dirección IP de VPLMN permitida = FALSO, a la red itinerante no le está permitido asignar la dirección de IP para la portadora del IP por defecto y la dirección de IP necesita asignarse por la red origen.

15 S108, Establecimiento de portadora del IP por defecto: de acuerdo con la indicación del elemento de información (dirección IP de VPLMN permitida) incluido en el mensaje de respuesta de registro reenviado por el servidor HSS, la entidad MME/UPE selecciona una de la red origen y la red itinerante para asignar la dirección de IP, a continuación la red realiza la configuración de capa de IP para la dirección de IP por defecto, se establece el plano de usuarios y se aplican la estrategia básica de QoS y las reglas de carga. En la presente no se examina qué elemento de red asigna la  
20 dirección de IP, pudiendo ser el proceso de establecimiento de la portadora del IP similar al ilustrado en la Figura 2.

S109, Aceptación de conexión: la entidad MME/UPE informa al terminal que su solicitud de conexión es aceptada y asigna un ID temporal para el terminal, enviándose también al terminal la dirección IP del usuario asignado. En un entorno de itinerancia, se comprueban las restricciones de itinerancia y se deniega la conexión si son violadas dichas restricciones.

25 S110, Confirmación de conexión: el terminal confirma el resultado satisfactorio de la conexión solicitada.

**Segunda forma de realización**

30 Si el servicio de la portadora del IP por defecto, en una futura red evolucionada, no es necesariamente transparente para los equipos de la red de acceso (tales como la red RAN Evolucionada (red de acceso de futura red evolucionada), MME/UPE e Inter AS Anchor en la Figura 2), el anterior proceso de negociación puede necesitar considerar la capacidad de soporte de la red de itinerancia, con respecto a estos no servicios no transparentes. De acuerdo con este aspecto, la Figura 4 representa otra forma de realización de la invención.

35 En primer lugar, para los servicios no transparentes (tales como servicio de IMS, que no es transparente para los equipos de la red de acceso cuando el servicio de IMS necesita soporte de los equipos de red de itinerancia) de la portadora del IP por defecto, se definen una serie de identificadores ID de servicio o tipos de servicios y se puede adoptar un formato de TLV (tipo–longitud–valor) como sigue:

8	7	6	5	4	3	2	1
Tipo de lista de ID de servicio				Longitud de la lista de ID de servicio			
Reservado	Reservado	Reservado	Servicio	Servicio	Servicio	Servicio	Servicio
...	...	...	5	4	3	2	1
...	...	...	...	...	...	...	...

8	7	6	5	4	3	2	1
Tipo de lista de tipos de servicio				Longitud de lista de tipos de servicio			
Reservado	Reservado	Reservado	Servicio	Servicio	Servicio	Servicio	Servicio
...	...	...	5	4	3	2	1
...	...	...	...	...	...	...	...

El Tipo de Lista de Identificadores (ID) de Servicio o el Tipo de Lista de Tipos de Servicio es la identificación del elemento de información completo para identificar la presencia del elemento de información.

La longitud de lista de ID de servicio o la longitud de lista de tipos de servicio es la longitud del elemento de información completo expresado en la unidad de bytes.

- 5 Cada ID de servicio ocupa un solo bit o emplea un valor de ID de servicio o cada tipo de servicio ocupa un bit o emplea un valor de tipo de servicio.

Haciendo referencia a la Figura 4, un flujo para la conexión a la red de un usuario itinerante se describe concretamente como sigue:

Un método para optimizar el encaminamiento de datos de un usuario itinerante, que comprende las etapas siguientes:

- 10 S201, Descubrimiento de la red y selección del sistema de acceso: un terminal de un usuario móvil descubre los sistemas de acceso de SAE/LTE y a continuación, selecciona un sistema de acceso y la red.

- 15 S202, Solicitud de conexión (Lista de ID de Servicio): el terminal inicia una solicitud de conexión, que incluye la información de registro antigua del usuario (por ejemplo, ID temporal), para una entidad MME/UPE. La solicitud de conexión comprende un ID permanente del usuario, si el terminal no comunica la información de registro antigua del usuario.

La solicitud de conexión puede incluir información para la portadora del IP por defecto (por ejemplo, dirección IP o APN seleccionada por el usuario).

- 20 La solicitud de conexión transporta una lista de ID de servicio o una lista de tipos de servicios de servicios no transparentes de la portadora del IP por defecto para el terminal móvil. Por ejemplo, si el terminal requiere que la portadora del IP por defecto soporte el servicio de IMS, el bit correspondiente a IMS en el elemento de información de la lista de ID de servicio del mensaje de solicitud de conexión se pone a 1 y todos los demás bits se ponen a 0; como alternativa, el valor del ID de servicio en elemento de información de lista de ID de servicio o el bit correspondiente a IMS en el elemento de información de lista de tipos de servicio del mensaje de solicitud de conexión se pone a 1 y todos los demás bits se ponen a 0 o los valores correspondientes a los tipos de servicio en el elemento de información de la lista de tipos de servicio.

- 25 S203, a) Envío de la información de registro antigua: si la información de registro antigua del usuario se comunica por el terminal, la entidad MME/UPE deriva la dirección de una MME/UPE antigua registrada la última vez a partir de la información de registro antigua del usuario y envía la información de registro del usuario a la entidad MME/UPE antigua, de modo que solicite la información del usuario.

- 30 b) Envío de información de contexto del usuario: la entidad MME/UPE antigua envía la información de contexto del usuario a la nueva MME/UPE y la información de contexto incluye el ID permanente del usuario, los parámetros de contexto de seguridad y así sucesivamente.

S204, Funciones de seguridad (esta etapa es opcional): la nueva MME/UPE realiza la autenticación de seguridad sobre el usuario móvil y su equipo.

- 35 S205, Actualización de registro de MME (PLMN ID, Lista ID Servicio/Lista Tipos Servicio): la nueva MME/UPE realiza la adaptación de la lista ID de servicio o la lista de tipos de servicio informada por el usuario con las capacidades del propio sistema para soportar estos servicios, de modo que adquiera un conjunto de intersección de las capacidades soportadas por el sistema y los requisitos del usuario. La nueva MME/UPE inicia una solicitud de actualización de registro hacia el servidor HSS y registra cómo la MME/UPE está actualmente sirviendo al usuario móvil. La solicitud de actualización de registro incluye el PLMN ID de la PLMN, donde el usuario está actualmente localizado y la lista de ID de servicio actualizada o las lista de tipos de servicio actualiza, que indica la lista de servicio de la portadora del IP por defecto para el usuario móvil en la red itinerante actual; es decir, la lista de servicios de conjuntos de intersección permitida por la portadora del IP por defecto, que se solicitan por el usuario y se soportan por el sistema.

- 45 Por ejemplo, cuando el registro por un IMS no es transparente para los equipos de la red (por ejemplo, se necesita una red de núcleo para informar al usuario móvil de la dirección de P-CSCF (Función de Control de Estado de Llamada – Servidor *proxy*), el usuario comunica que la portadora del IP por defecto necesita soportar el IMS. Si la red itinerante soporta el servicio de IMS, el bit correspondiente a IMS en el elemento de información de la lista de ID de servicios de la solicitud de actualización de registro enviada desde la entidad MME/UPE al servidor HSS se pone a 1 o el valor de ID de servicio, en el elemento de información, se pone a 1; como una alternativa, el bit correspondiente a IMS en el elemento de información de la lista de tipos de servicio, de la solicitud de actualización de registro, se pone a 1 o el valor del tipo de servicio, en el elemento de información, se pone a 1. Por el contrario, cuando la red itinerante no puede soportar el servicio de IMS, el bit correspondiente a IMS se pone a 0 o el valor de ID de servicio se pone a 0 o el valor del tipo de servicio se pone a 0.

S206, Supresión de información de registro del usuario: el servidor HSS da instrucciones a la entidad MME/UPE antigua para suprimir la información de contexto del usuario móvil.

5 S207, Confirmación de registro (Dirección IP por defecto de VPLMN permitida, Lista de ID de Servicio/Lista de Tipos de Servicio): el operador al que pertenece el usuario puede configurar, por anticipado, diferentes estrategias de itinerancia para cada usuario o alguna clase de usuarios con respecto a diferentes redes PLMN y guardar las estrategias en una base de datos. Basándose en el ID del usuario móvil y la PLMN visitada donde está actualmente localizado el usuario, el servidor HSS demanda la configuración de estrategia antes citada del operador para adquirir los servicios que puedan ser soportados por la portadora del IP por defecto, proporcionada por la red PLMN itinerante y realiza la adaptación de los servicios con la lista de servicios recibidos de la portadora del IP por defecto en la red itinerante actual. De acuerdo con el resultado de la adaptación, el servidor HSS determina si a la red itinerante le está permitido, o no, proporcionar la asignación de direcciones IP para la portadora del IP por defecto. Si la dirección IP por defecto es asignada por la red itinerante, el servidor HSS determina, además, los servicios que se pueden soportar por el IP asignado por la red itinerante.

15 El servidor HSS confirma el registro satisfactorio de la nueva MME/UPE y los datos suscritos del usuario se transmiten a la nueva MME/UPE. La información de suscripción de la portadora del IP por defecto, la estrategia de la QoS pertinente y la información de control de la carga se transmiten también a la nueva MME/UPE.

De acuerdo con el resultado de la adaptación en la etapa S207:

20 a. Si se determina que la red itinerante para asignar la dirección del IP de la portadora del IP por defecto, el mensaje de respuesta de registro reenviado desde el servidor HSS debe incluir un elemento de información (dirección IP VPLMN permitida = VERDADERO) para indicar que la dirección IP de la portadora del IP por defecto se proporciona por la red itinerante y un elemento de información (Lista de ID de Servicio/Lista de Tipos de Servicio) para indicar la lista de servicio de la portadora del IP por defecto.

25 b. Si se determina la red origen para asignar la dirección de IP de la portadora del IP por defecto, el mensaje de respuesta de registro, reenviado desde el servidor HSS, debe indicar un elemento de información (dirección IP VPLMN permitida = FALSO) para indicar que a la red itinerante no le está permitido asignar la dirección IP de la portadora del IP por defecto y la dirección IP necesita asignarse por la red origen.

30 S208, Establecimiento de portadora del IP por defecto: De acuerdo con la indicación del elemento de información (Dirección IP de VPLMN permitida) que se incluye en el mensaje de respuesta de registro reenviado desde el servidor HSS, la entidad MME/UPE selecciona una entre la red origen y la red itinerante para asignar la dirección IP; a continuación, la red realiza la configuración de la capa de IP para la dirección IP por defecto, se establece el plano de usuarios y se aplican la estrategia de QoS básica y las reglas de la carga. No se examina aquí qué elemento de red asigna la dirección IP, pudiendo ser el proceso de establecimiento de la portadora del IP similar al que se ilustra en la Figura 2.

35 S209, Aceptación de conexión (Lista de ID de Servicio): la entidad MME/UPE informa al terminal que se acepta la solicitud de conexión y asigna un ID temporal para el terminal, siendo también enviado al terminal la dirección IP del usuario asignado.

En un entorno de itinerancia, se comprueban las restricciones de la itinerancia y se deniega la conexión si se violan dichas restricciones.

40 Si la dirección IP de la portadora del IP por defecto es asignada por la red itinerante, la entidad MME/UPE informa, además, al usuario móvil, a través del mensaje de aceptación de conexión, la lista de servicios permitida por la portadora del IP por defecto y la lista de servicios se reenvía desde el servidor HSS.

S210, Confirmación de conexión: el terminal confirma el resultado satisfactorio de la conexión.

45 Una vez terminado el registro de la red, basado en la portadora del IP por defecto establecida, el usuario móvil puede iniciar el registro de IMS y otros servicios que se puedan soportar por la portadora del IP por defecto. Si el terminal móvil recibe la lista de servicios permitida por la portadora del IP por defecto, reenviada por la red, el terminal móvil determina si, o no, un servicio que ha de iniciarse posteriormente pertenece a la lista de servicios anteriormente mencionada. Si el servicio no pertenece a la lista de servicios, el terminal móvil necesita iniciar un proceso que sea similar al primer proceso de activación de PDP existente, en cuanto a establecer una nueva portadora del IP por defecto para el servicio. La dirección IP de la nueva portadora del IP por defecto establecida es diferente de la dirección IP de la portadora del IP por defecto. Suponiendo que, en la forma de realización, el servidor HSS indica que la dirección IP de la portadora del IP por defecto puede ser asignada por la red itinerante y solamente los servicios de IMS pueden soportarse por la portadora del IP por defecto. En este caso, si el terminal inicia un registro de IMS en un momento posterior, se puede utilizar directamente la portadora del IP por defecto establecida durante el proceso de registro de la red; si el terminal inicia un servicio no de IMS, tal como un servicio de VPN (Red Privada Virtual) en un momento posterior, el terminal necesita iniciar un proceso que sea similar al primer proceso de activación de PDP de la 3GPP existente, en cuanto a adquirir una nueva dirección IP.

Debe entenderse que, aunque las entidades MME y UPE se dibujan juntas como una sola unidad en el diagrama esquemático, las entidades MME y UPE pueden estar separadas en la práctica. Además, la localización de Inter AS Anchor en una red no influye sobre la adaptabilidad de la invención. Por ejemplo, la Inter AS Anchor y la UPE pueden estar situadas en el mismo nodo de red.

- 5 A través de las formas de realización de la invención, aunque garantizando la ventaja y el derecho de control dominante del operador de la red origen, la dirección IP de la portadora del IP por defecto, para el usuario de itinerancia, se puede asignar por la red itinerante en tanto que sea posible, de modo que se optimice el encaminamiento del plano de datos del usuario itinerante, mejorando el rendimiento del servicio de datos y aportando mejor experiencia de servicio para el usuario itinerante.
- 10 Las formas de realización aquí descritas son solamente para ilustrar la invención y no están previstas para limitar el alcance de protección de la invención. Cualquier modificación, sustitución equivalente y mejora se pueden realizar a estas formas de realización sin desviarse del alcance de protección de la invención.

## REIVINDICACIONES

1. Un método para realizar el encaminamiento de datos de un usuario itinerante, que comprende:
  - 5 durante un proceso de registro del usuario en una red itinerante, realizar una negociación interactiva entre una red origen y la red itinerante, en cuanto a determinar una de entre la red origen y la red itinerante para asignar la dirección IP, de acuerdo con una identificación, ID, del usuario y un protocolo de itinerancia configurado entre la red origen y la red itinerante y
    - establecer una portadora del IP por defecto con la dirección IP a través de la red.
  - 10 2. El método según la reivindicación 1, en donde la negociación interactiva entre la red origen y la red itinerante comprende:
    - determinar, por un Servidor de Abonado Base, HSS, si a la red itinerante le está permitido proporcionar la dirección IP de la portadora del IP por defecto, de acuerdo con la identificación ID del usuario y el protocolo de itinerancia de la red itinerante, donde está actualmente situado el usuario; si a la red itinerante le está permitido proporcionar la dirección IP, dicha dirección IP se proporciona por la red itinerante; de no ser así, la dirección IP se proporciona por la red origen;
    - 15 confirmar, mediante el servidor HSS, un registro satisfactorio de un elemento de red itinerante y
      - seleccionar una de entre la red origen y la red itinerante para asignar la dirección IP de acuerdo con la indicación de un mensaje de respuesta reenviado desde el servidor HSS.
  3. El método según la reivindicación 2, en donde establecer una portadora del IP por defecto, con la dirección IP a través de la red, comprende:
    - 20 establecer la portadora del IP por defecto con la dirección IP asignada, mediante la red itinerante, durante el proceso de registro del usuario en la red itinerante y después de que se asigne la dirección IP.
  4. El método según la reivindicación 2, que comprende, además:
    - transmitir los datos suscritos del usuario, la información de suscripción de la portadora del IP por defecto, la estrategia de QoS pertinente y la información de control de la carga al elemento de red itinerante después de que se confirme el registro satisfactorio del elemento de red itinerante.
  - 25 5. El método según la reivindicación 2, que comprende, además:
    - informar, por medio del elemento de red itinerante, a un terminal que se acepta una solicitud de conexión del terminal, que permite una ID temporal para el terminal y el envío de la dirección IP del usuario asignado al terminal.
  6. El método según la reivindicación 2, en donde:
    - 30 el mensaje de respuesta de registro, reenviado desde el servidor HSS, incluye un elemento de información para indicar que la dirección IP de la portadora del IP por defecto se proporciona por la red itinerante, cuando el servidor HSS determine que la dirección IP de la portadora del IP por defecto se asignará por la red itinerante;
      - el mensaje de respuesta de registro, reenviado desde el servidor HSS, incluye un elemento de información para indicar una lista de servicios permitidos por la portadora del IP por defecto, cuando el servidor HSS determine que la dirección IP de la portadora del IP por defecto es asignada por la red itinerante;
      - 35 el mensaje de respuesta de registro, reenviado desde el servidor HSS, incluye un elemento de información para indicar que a la red itinerante no le está permitido asignar la dirección IP de la portadora del IP por defecto, cuando el servidor HSS determine que la dirección IP de la portadora del IP por defecto se asigne por la red origen.
  7. El método según la reivindicación 1, que comprende, además:
    - 40 enviar una solicitud de conexión a la red itinerante, por medio del usuario, antes del proceso de registro del usuario en la red itinerante;
      - iniciar un registro, por la red itinerante, para un servidor HSS, incluyendo el mensaje de registro un ID de la red itinerante donde está actualmente situado el usuario.
  - 45 8. El método según la reivindicación 7, en donde la solicitud de conexión transporta una lista de servicios de la portadora del IP por defecto que se necesitan para un terminal móvil,
    - en donde el proceso de iniciar un registro, por la red itinerante, para un servidor HSS comprende una etapa de registrar una lista de servicios actualizada por un elemento de red itinerante:

- adaptación de la lista de servicios comunicada por el usuario, por medio del elemento de red itinerante, con las capacidades del propio sistema para soportar estos servicios, obteniendo un conjunto de intersección de las capacidades soportadas por el sistema y los requisitos del usuario y el envío de un mensaje de solicitud de actualización de localización incluyendo el ID de la red, donde esté actualmente localizado el usuario y la lista de servicios actualizada que indica un conjunto de intersección de la lista de servicios de la portadora del IP por defecto permitido en la red itinerante actual para el usuario móvil.
- 5
9. El método según la reivindicación 8, que incluye:
- obtener, mediante el servidor HSS, los servicios de la portadora del IP por defecto proporcionados por la red itinerante de acuerdo con la identificación ID del usuario móvil y el protocolo de itinerancia de la red itinerante, donde está actualmente localizado el usuario, adaptar los servicios con la lista de servicios recibida de la portadora del IP por defecto, en la red itinerante actual, y determinar si a la red itinerante o a la red origen le está permitido asignar la dirección IP de la portadora del IP por defecto, de acuerdo con el resultado de la adaptación.
- 10
10. El método según la reivindicación 5, en donde la lista de servicios es un lista de ID de servicios o una lista de tipos de servicios.
- 15
11. Un sistema para realizar el encaminamiento de datos de un usuario itinerante, que comprende un elemento de red itinerante y un Servidor de Abonado Base, HSS, en donde:
- el servidor HSS, en donde está almacenado un protocolo de itinerancia, está adaptado para determinar una estrategia de asignación de direcciones IP, de acuerdo con el protocolo de itinerancia y una identificación ID de un usuario móvil;
- 20
- el elemento de red itinerante está adaptado para seleccionar una de entre la red origen y la red itinerante para asignar una dirección IP de acuerdo con la estrategia de asignación de direcciones IP determinada por el servidor HSS y establecer una portadora del IP por defecto.
12. Un Servidor de Abonado Base, HSS, adaptado para:
- determinar si a una red itinerante le está permitido proporcionar una dirección IP de una portadora del IP por defecto, de acuerdo con un ID de usuario móvil y un protocolo de itinerancia de la red itinerante donde está actualmente localizado el usuario y
- 25
- reenviar un mensaje de respuesta de registro a un elemento de red itinerante.
13. El servidor HSS de acuerdo con la reivindicación 12, en donde:
- el mensaje de respuesta de registro, reenviado desde el servidor HSS, incluye un elemento de información para indicar que la dirección IP de la portadora del IP por defecto se proporciona por la red itinerante, cuando el servidor HSS determine que la dirección IP de la portadora del IP por defecto es asignada por la red itinerante y
- 30
- el mensaje de respuesta de registro, reenviado desde el servidor HSS, incluye un elemento de información para indicar una lista de servicios permitidos por la portadora del IP por defecto, cuando el servidor HSS determine que la dirección IP de la portadora del IP por defecto sea asignada por la red itinerante.
14. El servidor HSS de acuerdo con la reivindicación 12, donde el mensaje de respuesta de registro, reenviado desde el servidor HSS, incluye un elemento de información para indicar que a la red itinerante no le está permitido asignar la dirección IP de la portadora del IP por defecto, cuando el servidor HSS determine que la dirección IP de la portadora del IP por defecto es asignada por la red origen.
- 35
15. Un elemento de red itinerante adaptado para:
- enviar una identificación de Redes Móviles Públicas Terrestres, PLMN, de una red itinerante donde el usuario está actualmente localizado para un Servidor de Abonado Base, HSS;
- 40
- recibir una estrategia de asignación de direcciones IP determinada por el servidor HSS de acuerdo con la identificación PLMN ID y un ID del usuario;
- seleccionar una de entre la red origen y la red itinerante para asignar una dirección IP de acuerdo con la estrategia de asignación de direcciones IP y
- 45
- establecer una portadora del IP por defecto.

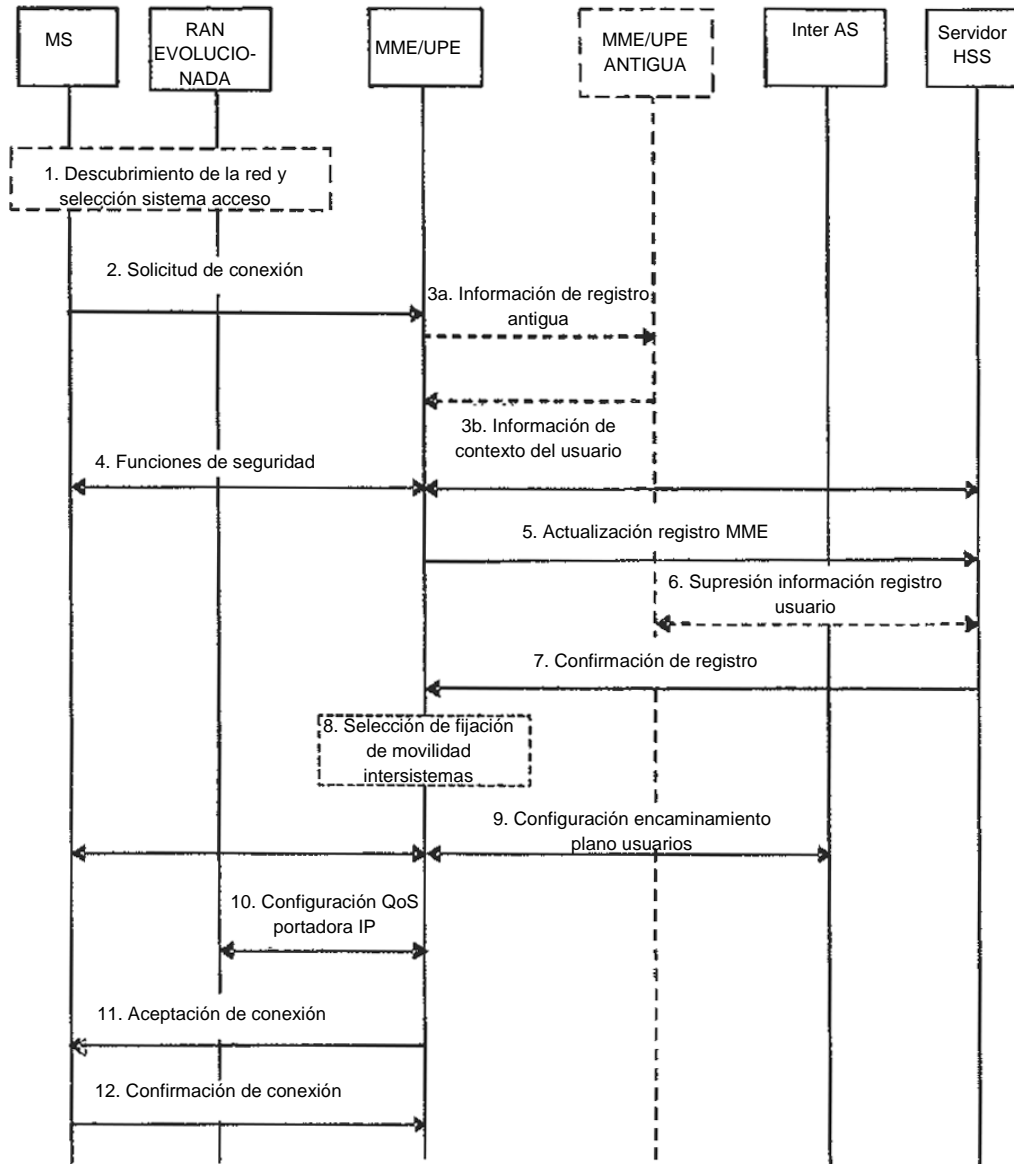


Figura 1

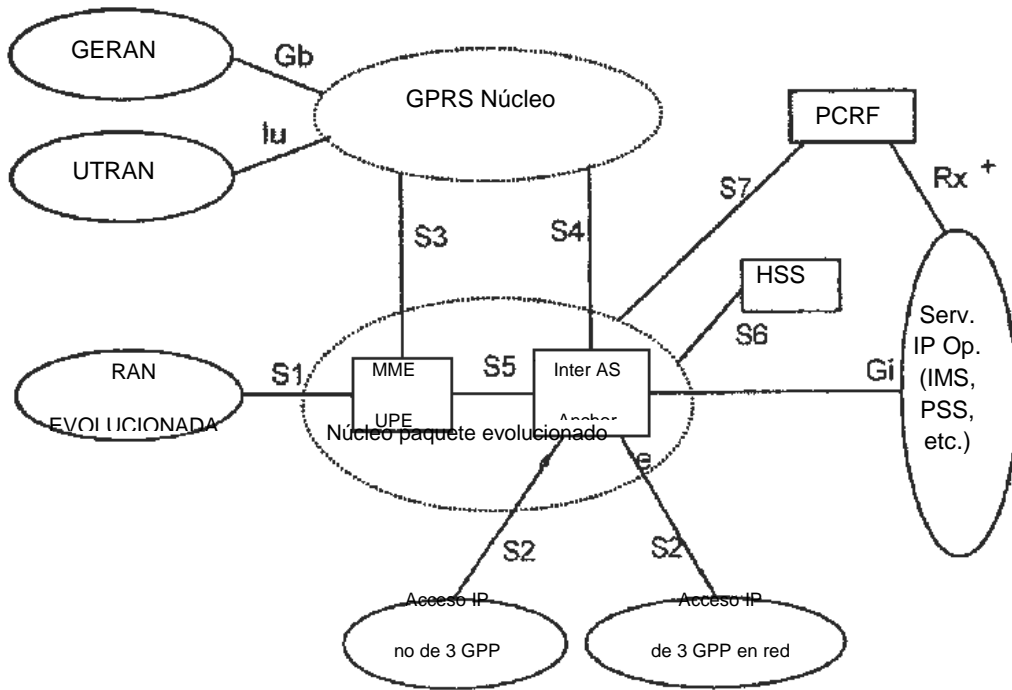


Figura 2

5

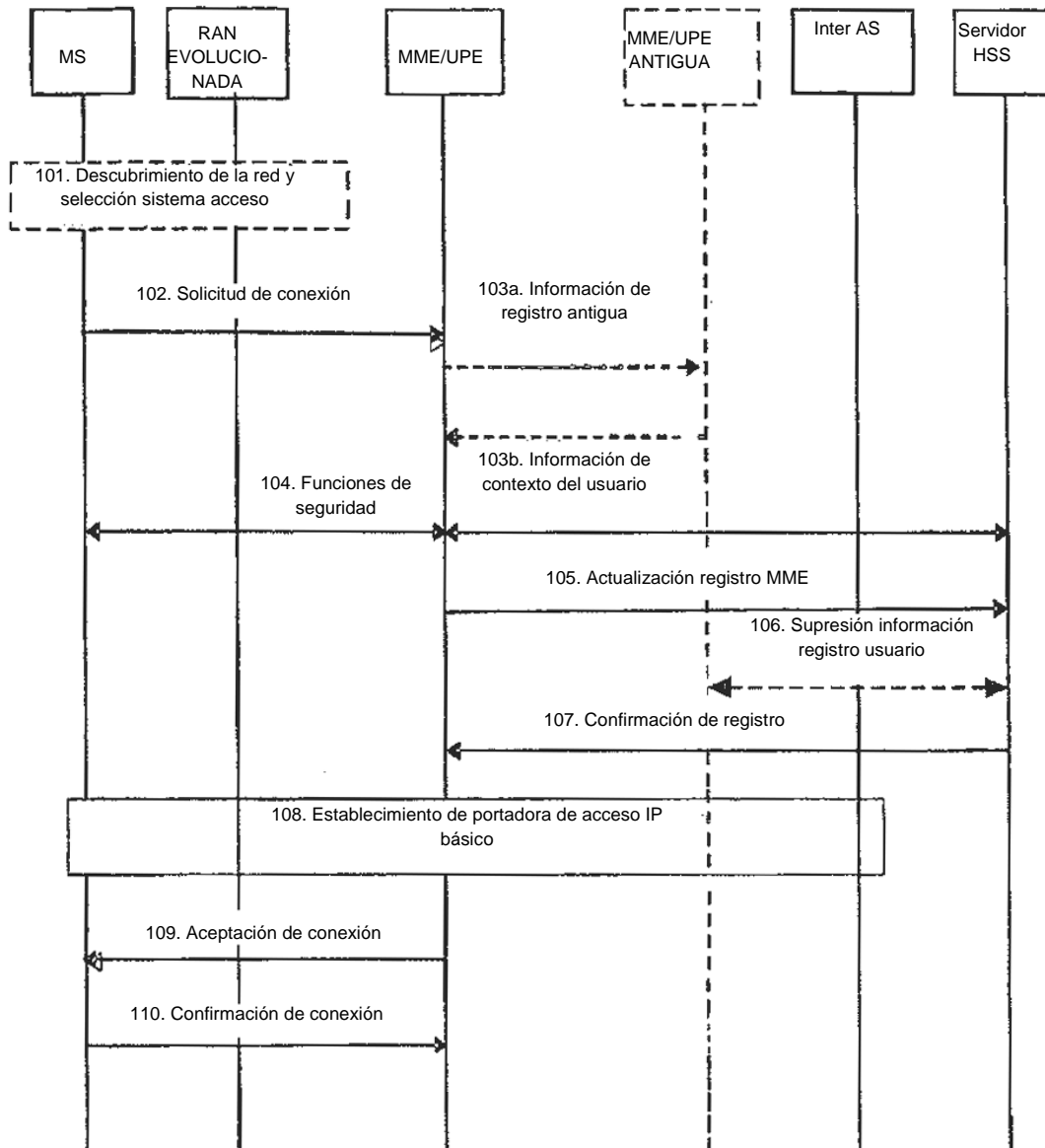


Figura 3

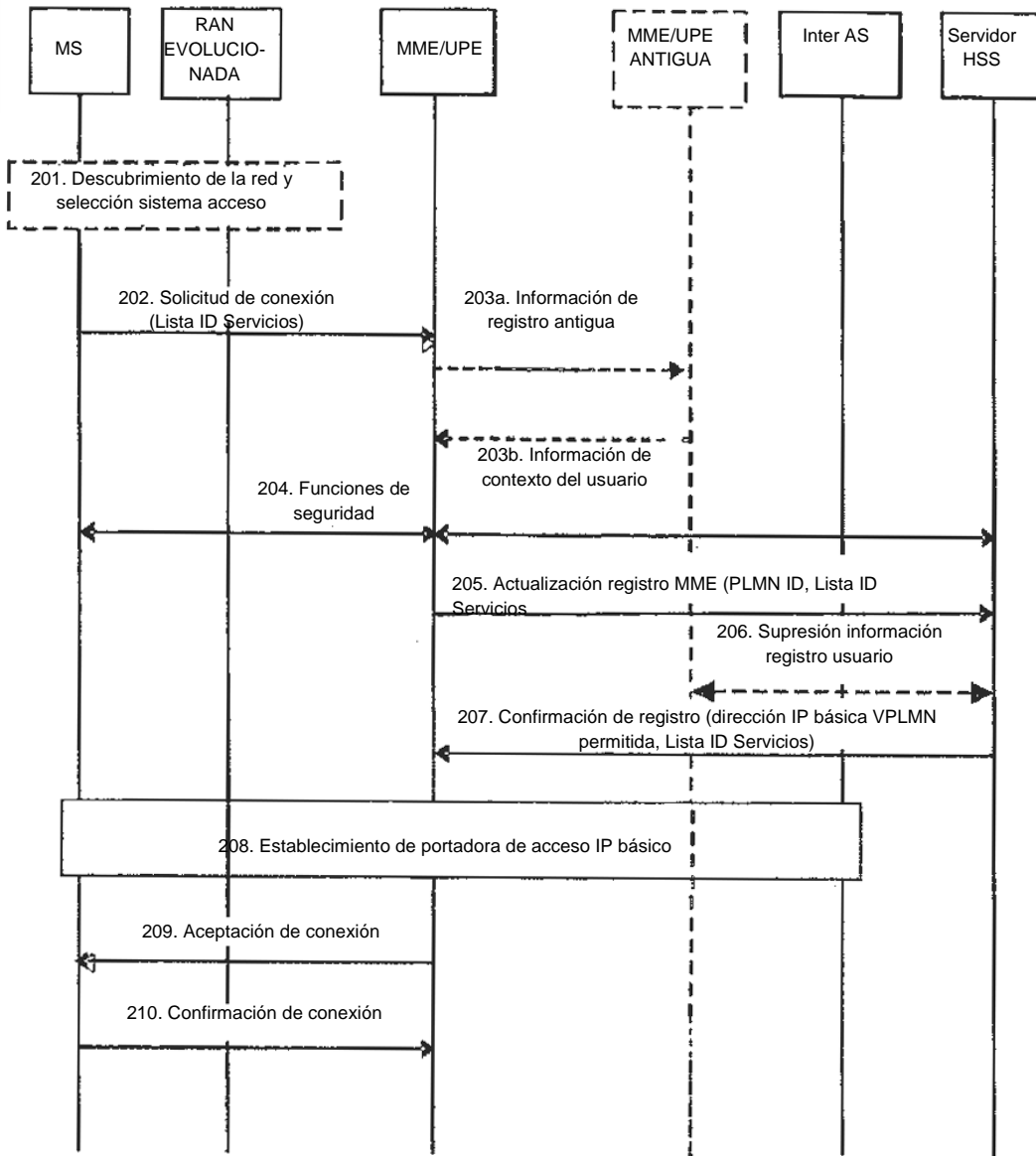


Figura 4