

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 539 764**

51 Int. Cl.:

H04W 60/04 (2009.01)

H04L 29/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.01.2001 E 08163793 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2015 EP 2007088**

54 Título: **Elemento de red, método y sistema para proporcionar una conexión**

30 Prioridad:

22.05.2000 WO PCT/EP00/04647

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

03.07.2015

73 Titular/es:

**CORE WIRELESS LICENSING S.À.R.L. (100.0%)
12, rue Jean Engling
1466 Luxembourg, LU**

72 Inventor/es:

**HURTTA, TUIJA y
HAUMONT, SERGE**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 539 764 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

Elemento de red, método y sistema para proporcionar una conexión.

5 La presente invención se refiere a dispositivos, a un sistema y a un método, por ejemplo, para proporcionar una conexión, por ejemplo, en una red de comunicaciones. La red de comunicaciones puede ser una red de datos pura, una red para transmitir datos y/u otro tipo de información, tal como voz, o puede ser una red reservada exclusivamente para información que no son datos. La red puede ser una red por conmutación de circuitos, una red por conmutación de paquetes, tal como una red GPRS o UMTS, o puede estar compuesta por una combinación de
10 redes de tipo diferente.

15 Cuando se proporciona una conexión en una red de comunicaciones, se ven implicados habitualmente varios elementos de red, incluyendo el elemento de red que da origen a la conexión, el elemento de red de terminación de la conexión y/o uno o más elementos de red intermedios, tales como una estación base, una estación transceptora base, un controlador de estaciones base y/o uno o más nodos de soporte que gestionan la señalización y/o tráfico de usuario.

20 Como ejemplo, en una red basada en el GPRS o en el UMTS, una conexión (por ejemplo, una llamada) que se origina, o termina, en un equipo de usuario, tal como una estación móvil (MS), se efectúa hacia un equipo de terminación u origen de la conexión, usando un controlador de red de radiocomunicaciones (RNC) que se comunica con un SGSN (nodo de soporte GPRS de servicio) y posiblemente un GGSN (nodo de soporte GPRS de pasarela). El equipo de terminación u origen de conexión puede estar situado en la misma red o en una diferente. En particular, en el caso de equipos de usuario móviles, su ubicación real se define con una resolución de un área de encaminamiento (por ejemplo, en estado de reposo) o con una resolución más precisa de una célula (por ejemplo,
25 cuando se gestiona una conexión, tal como una llamada). Obsérvese que área de encaminamiento (RA) es un término normalizado usado conjuntamente con el GPRS, mientras que los sistemas por Conmutación de Circuitos UMTS y GSM usan la expresión área de ubicación (LA). En los dos casos, la denominación área hace referencia al área en la que se registra una estación móvil en el nodo de servicio (por ejemplo, SGSN o MSC/VLR), y en la que finalmente el nodo de servicio busca la estación móvil para establecer una conexión de enlace descendente. En la
30 presente solicitud, el término área se usará para referirse al área de ubicación y/o el área de encaminamiento.

35 El área de cobertura de una red completa se divide habitualmente en varias áreas (RA o LA), asignándose un área (en una red basada en GPRS o UMTS) a un nodo de servicio (un nodo de servicio que gestiona típicamente muchas áreas). Cuando se dispone de información sobre el área en la que está situado en ese momento el equipo de usuario, el nodo de servicio que está a cargo de gestionar una conexión hacia o desde este equipo de usuario queda definido de forma inequívoca.

40 Por ejemplo, en el GSM y el UMTS, esta correlación de uno a uno entre las áreas de encaminamiento o ubicación y los SGSNs asignados puede resultar, sin embargo, desventajosa en caso de avería de un SGSN u operaciones de mantenimiento necesarias, tales como actualización del software. En un caso de este tipo, el área de encaminamiento se debe parar completamente y ya no es utilizable para proporcionar conexiones, por lo menos temporalmente.

45 Esta situación se puede mejorar de forma significativa cuando se cambia la estructura de la red de tal manera que por lo menos dos nodos de servicio, tales como dos SGSNs, pueden gestionar la misma área de encaminamiento. En tal caso, por ejemplo, un controlador de estaciones base (BSC) o controlador de red de radiocomunicaciones (RNC) puede usar interfaces diferentes, tales como la lu y/o Gb. Se puede prestar soporte a varios tipos de estaciones móviles usando dos interfaces de radiocomunicaciones y proporcionando solamente una única estación transceptora base (BTS).
50

55 La provisión de dos o más nodos de soporte que prestan servicio a la misma área de encaminamiento proporciona varias ventajas, tales como flexibilidad, al permitir que un RNC (que tiene posiblemente una lista de SGSNs disponibles) use otro SGSN en caso de que el SGSN usado previamente experimentara una sobrecarga o quedara fuera de servicio. Además, se pueden efectuar operaciones de mantenimiento, tales como actualizaciones de software, sin apagar el área. Adicionalmente, se puede reducir la señalización de red provocada por un traspaso entre SGSNs.

60 Como ejemplo, se pueden proporcionar varios SGSNs para cubrir un área metropolitana, tal como el área de Londres, y una estación móvil que se mueva por la ciudad puede usar siempre su SGSN original para gestionar conexiones.

65 Por ejemplo, se puede introducir una red IP en una interfaz, tal como la interfaz lu, que en la actualidad se usa principalmente como interfaz lu de punto-a-punto entre el RNC y el SGSN. Cuando se introduce una red IP o una red de algún otro tipo apropiado en la interfaz lu, un RNC se puede conectar a varios SGSNs.

En un caso en el que un elemento de red (que, por ejemplo, está a cargo de controlar la conexión de

5 radiocomunicaciones con un equipo de usuario) puede conectarse a diferentes nodos de soporte que se proporcionan alternativamente, existe el problema de hallar y seleccionar un nodo de soporte apropiado, por ejemplo, un SGSN, para ser usado para una conexión de señalización. Esta conexión de señalización se puede usar, por ejemplo, para transferir mensajes de L3 (capa 3) (tales como gestión de movilidad MM y gestión de sesiones SM) entre el equipo de usuario (por ejemplo, la MS) y los nodos de soporte, tales como el SGSN. Además, en caso de un traspaso entre nodos de soporte, el nodo de soporte nuevo se beneficiaría de hallar el nodo de soporte antiguo que estaba prestando servicio al equipo de usuario hasta el traspaso.

10 En el documento titulado "Draft Technical Report: Turbo-Charger" de Nortel Networks, Tdoc 3GPP N1-99704, 3GPP TSG-CN WG1, Oxford, Reino Unido, 16 a 25 de agosto de 1999, se aborda el uso del mecanismo de Turbo-Charger en el UMTS para reducir el tráfico de señalización en la red asociado a movilidad, especialmente en términos de una función de encaminamiento de Turbo-Charger para el compartimento de carga aleatorio y dinámico y el equilibrado en una arquitectura de red GSM en la que a los abonados les prestan servicio actualmente múltiples MSC/VLRs.

15 En el documento WO 00/28713 A, se da a conocer un sistema de Internet, el cual incluye un servidor de DNS, un anfitrión solicitante y múltiples servidores, y un método para seleccionar el servidor más próximo de entre una pluralidad de servidores alternativos, que tienen como objetivo reducir tiempos de respuesta al seleccionar automáticamente para su uso un servidor situado relativamente cerca de un anfitrión solicitante.

20 La presente invención proporciona una solución para solucionar o por lo menos aliviar los anteriores problemas de forma o bien parcial o bien completa.

25 Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un elemento de acceso de radiocomunicaciones, según se define en la reivindicación 1.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un método de un elemento de acceso de radiocomunicaciones, según se define en la reivindicación 4.

30 De acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema según se define en la reivindicación 7.

Desarrollos y/o modificaciones adicionales de los aspectos anteriores de la presente invención se definen, respectivamente, en reivindicaciones dependientes correspondientes.

35 La presente invención proporciona adicionalmente, según otro aspecto, uno o más elementos de red equipados para implementar la estructura de hardware o funciones utilizables en una red o conexión o método de selección según se define en las reivindicaciones y/o se describe en la presente memoria descriptiva.

40 Formas de realización de la presente invención proporcionan una solución para permitir que un primer elemento de red, tal como un controlador de red de radiocomunicaciones o controlador de estaciones base, decida qué nodo de soporte (por ejemplo, SGSN) usar para una conexión (por ejemplo, conexión de señalización o conexión de tráfico de usuario). Se proporciona una conexión de señalización para transferir mensajes, tales como mensajes de L3, por ejemplo, MM y SM, entre un elemento de red tal como un equipo de usuario, por ejemplo, MS, y el nodo de soporte. Por tanto, el primer elemento de red se puede conectar alternativamente a diferentes nodos de servicio que prestan servicio, por ejemplo, a la misma área de encaminamiento. Una implementación de este tipo proporciona las ventajas antes mencionadas.

50 Formas de realización de la invención proporciona también, en caso de un traspaso de una conexión entre diferentes nodos de soporte, tales como SGSNs, una estructura y un método que permiten que el nodo de soporte nuevo halle el nodo de soporte antiguo que presta servicio al equipo de usuario hasta ese momento.

55 De acuerdo con por lo menos una forma de realización de la invención, el primer elemento de red (por ejemplo, un RNC) puede usar un identificador de área, tal como una "Identidad de Área de Encaminamiento (RAI)", para deducir una lista de segundos elementos de red seleccionables alternativamente, tales como nodos de soporte. En esta lista, diferentes nodos de soporte se identifican por sus direcciones. Según una forma de realización, el primer elemento de red puede enviar un mensaje o solicitud que contiene el identificador (por ejemplo, RAI) a otro elemento de red, tal como un servidor de DNS (Sistema de Nombres de Dominio), para recibir, como respuesta, una lista de posibles segundos elementos de red que prestan servicio al área de encaminamiento indicada por la RAI. Esto evita la necesidad de una lista preconfigurada, y el DNS es particularmente adecuado si la lista de posibles segundos elementos de red contiene direcciones IP.

60 El otro elemento de red puede contener, o actuar conjuntamente con, una memoria que almacena la lista (tabla) de posibles segundos elementos de red, y puede enviar esta lista en forma de una lista continua o distribuida para repartir la carga. La lista se puede enviar, por ejemplo, en forma de varias partes, indicando cada parte solamente uno o dos (o más) segundos elementos de red seleccionables. La lista se puede clasificar en un orden definido, por ejemplo, sobre la base de la dirección del primer elemento de red que envía la solicitud de lista o indicando en

primer lugar un segundo elemento de red por defecto para esta área. La clasificación puede ser tal que el primero de los segundos elementos de red indicados en la lista sea siempre el más próximo al primer elemento de red, siendo el segundo de los segundos elementos de red de la lista el segundo más próximo al primer elemento de red, etcétera.

5 El orden de enumeración de los segundos elementos de red en la lista también se puede basar, en una forma de realización, en información sobre la carga real o previa de cada segundo elemento de red de la lista. Como alternativa, el orden de enumeración de los segundos elementos de red se puede mantener invariable, aunque se adjunta información adicional a la lista indicando la condición de carga real o previa de los segundos elementos de red enumerados. En este último caso, el primer elemento de red está adaptado para comprobar también la
10 información de condición de la carga, y para seleccionar uno de los segundos elementos de red que tiene la carga más pequeña o al menos que es uno de los segundos elementos de red con carga más ligera.

La modificación del orden de la enumeración de los segundos elementos de red que tiene en cuenta la carga, o la incorporación de la información de carga a la lista, puede ser llevada a cabo por el sistema de operaciones y
15 mantenimiento (O&M) proporcionado para la red.

Según una posible implementación de la invención, un segundo elemento de red para el cual se planifica una operación de mantenimiento, tal como una actualización de software, se puede sacar de la lista (para su envío a un primer elemento de red consultante) algún tiempo, tal como unas pocas horas, antes de la actualización del
20 software. De esta manera, se puede garantizar que este segundo elemento de red ya no gestionará ninguna conexión o contexto o al menos no muchos de ellos.

Según una posible implementación de la invención, si un segundo elemento de red no responde, se puede seleccionar de la lista otro segundo elemento de red.
25

De acuerdo con una posible implementación, el identificador, tal como un Identificador de CN (Red Central), se puede añadir a un mensaje, por ejemplo, un mensaje de RRC (Control de Recursos de Radiocomunicaciones), que se usa para iniciar una conexión y/o transportar un mensaje tal como un mensaje de L3 (por ejemplo, Solicitud Incorporada, Solicitud de Actualización de Área de Encaminamiento o Solicitud de Servicio). El primer elemento de red (por ejemplo, RNC) comprueba el identificador (por ejemplo, Identificador de CN) del mensaje de RRC. Adicionalmente, el primer elemento de red puede estar adaptado también para deducir el identificador de área, tal como un RAI, de la célula en la que está situado realmente el equipo de usuario. La combinación de identificador de área e Identificador de CN identifica de manera inequívoca al nodo de servicio. El primer elemento de red obtiene, a partir de una lista, la dirección del nodo de servicio. En una forma de realización, el primer elemento de red usa el
30 identificador de área y/o el identificador de CN para solicitar al elemento de red que transmite las listas, tal como un servidor de DNS, que envíe una lista de segundos elementos de red asignados al identificador transmitido.
35

Ciertos sistemas, tales como los sistemas GSM o UMTS, tienen tipos diferentes de nodos de servicio (por ejemplo, SGSN y MSC/VLR) que prestan servicio a la misma área. En el sistema UMTS, la señalización de RRC contiene un parámetro (identidad de dominio de CN) que identifica el tipo de CN. En el GSM, el tipo de CN se identifica de manera implícita a partir del tipo de canal establecido.
40

En dichos sistemas, para identificar de manera inequívoca el nodo de servicio puede que sea necesaria la indicación de tipo de CN además de la combinación de identificador de área e Identificador de CN.
45

Según una posible implementación de la invención, uno de los segundos elementos de red se puede fijar como segundo elemento de red por defecto que presta servicio al área de encaminamiento en la cual está situado en ese momento el equipo de terminación u origen de la conexión, tal como una MS. El primer elemento de red se configurará para usar este segundo elemento de red por defecto, con el fin de gestionar una conexión siempre que
50 no se seleccione ningún otro segundo elemento de red (es decir, la MS no envía un identificador de CN).

De acuerdo con una forma de realización de la invención, la selección de uno de los segundos elementos de red disponibles que cubren una cierta área de encaminamiento se puede llevar a cabo en función de información proveniente de otro elemento de red, tal como un equipo de usuario, por ejemplo una estación móvil. Si el equipo de usuario desea establecer una conexión, por ejemplo, una conexión de señalización, con un cierto nodo de soporte (segundo elemento de red) que, por ejemplo, había gestionado previamente la conexión hacia y desde este equipo de usuario, el equipo de usuario puede estar adaptado para enviar información adicional, tal como un identificador de CN, por ejemplo al primer elemento de red el cual puede ser un RNC. Como ejemplo, el equipo de usuario había establecido una conexión de señalización con un cierto nodo de soporte, por ejemplo, un SGSN, tras lo cual se había liberado la conexión de señalización, y el equipo de usuario desea establecer nuevamente la conexión de señalización con el mismo nodo de soporte.
55
60

Según una forma de realización de la invención, el equipo de usuario puede añadir entonces una información de identificador, tal como un identificador de CN, a un mensaje el cual, por ejemplo, se puede usar para transportar un mensaje de L3 (por ejemplo, una Solicitud de Actualización de Área de Encaminamiento o Solicitud de Servicio). Si la MS se mueve a un área nueva que no puede ser gestionada por el nodo de servicio previo en el cual está
65

registrado, el RNC seleccionará un nodo de servicio nuevo, y el nodo de servicio nuevo podrá obtener la dirección del nodo de servicio antiguo usando la combinación de identificador de CN (añadido de acuerdo con esta forma de realización a la Solicitud de Actualización de Área de Encaminamiento) y RAI antiguo (enviado en una Solicitud de Actualización de Área de Encaminamiento en el GSM y el UMTS). Adicionalmente, o como alternativa, el primer elemento de red (por ejemplo, un RNC) puede comprobar el identificador de CN de la información del mensaje de L3.

El nodo de servicio nuevo debería enviar su identificador de CN, por ejemplo en una aceptación de Actualización de Área de Encaminamiento, o aceptación de incorporación, a la MS.

Formas de realización de la invención proporcionan además una posibilidad de hallar y seleccionar un nodo de soporte antiguo (por ejemplo, un SGSN antiguo) por medio de un nodo de soporte nuevo, en particular después de un traspaso entre nodos. Obsérvese que, en una estructura en la cual el SGSN antiguo se puede hallar con la RAI antigua (cuando solamente un SGSN presta servicio a un área de encaminamiento específica designada por la RAI), no existe ningún problema en hallar el SGSN antiguo. No obstante, en una situación en la que un área de encaminamiento está cubierta por varios nodos de soporte en paralelo, resultará ventajoso que el nodo de soporte nuevo pueda detectar al nodo de soporte antiguo con el fin de, por ejemplo, copiar información de contexto para gestionar la conexión, tal como información de contexto de PDP (Protocolo de Datos por Paquetes).

Según una forma de realización de la invención, el elemento de red que almacena la lista de segundos elementos de red (es decir, nodos de soporte) que cubren una cierta área, tal como una RA (Área de Encaminamiento) o una LA (Área de Ubicación), puede almacenar adicionalmente, para cada nodo de soporte, un identificador de CN que identifique a este nodo de soporte. Este identificador se puede enviar como un Elemento de Información (es decir, se envía explícitamente) nuevo o se puede codificar como parte de otro Elemento de Información, tal como una identidad temporal (es decir, se envía de manera implícita). Como ejemplo de envío del identificador de CN implícitamente, el identificador de CN puede estar formado por algunos bits (por ejemplo, 4 últimos bits) de la PTMSI (Identidad de Estación Móvil Temporal por Paquetes).

El elemento de red que almacena la lista de segundos elementos de red disponibles para las áreas respectivas (por ejemplo, RA o LA) puede ser un servidor de DNS, y preferentemente almacena la lista de nodos de soporte de los cuales se ha establecido una correspondencia con los indicadores de área respectivos, tales como RAIs (identidades de área de encaminamiento) o LAIs (identidades de área de ubicación). Este elemento de red puede devolver, como respuesta a un indicador de área enviado a él mismo, no solamente las direcciones IP de cada nodo de soporte (segundo elemento de red) asignado al área respectiva (por ejemplo, RAI), sino de manera adicional también los identificadores de elementos de red asignados a estos nodos de soporte, y finalmente el tipo de nodo de soporte. El elemento de red que está a cargo de seleccionar el segundo elemento de red para gestionar la conexión (por ejemplo, conexión de señalización) puede seleccionar a continuación aquel segundo elemento de red que tiene un identificador de elemento de red que se corresponde con el identificador de elemento de red transmitido, por ejemplo, desde el equipo de usuario, como criterio de selección.

Como alternativa, al elemento de red que almacena la lista se le puede interrogar tanto con el identificador de CN como con el identificador de área, de manera que se devuelva solamente la dirección del nodo de soporte correcto.

El tipo de nodo de soporte se puede usar, por ejemplo, en una red que se adecúe a un SGSN tanto 2G como 3G. En este caso, un RNC (solamente 3G) puede seleccionar únicamente un nodo de soporte indicado como nodo de soporte 3G, sobre la base del tipo de nodo de soporte indicado.

El segundo elemento de red puede mantener preferentemente información de estado sobre el equipo de usuario (por ejemplo, ubicación, datos de abonado, etcétera). La información de estado permite mantener la conexión con el mismo nodo de servicio, por ejemplo, el mismo SGSN. Sin información de estado, el equipo de usuario podría cambiar el nodo de servicio, por ejemplo, SGSN, en cada conexión.

La conexión se puede mantener en los mismos segundos elementos de red seleccionables cuando la MS se está moviendo dentro del área de CN.

Para evitar problemas de procesado, según una forma de realización de la invención, uno de los segundos elementos de red (por ejemplo, SGSN) disponibles para un área de encaminamiento puede ser un elemento de red maestro que, si no gestiona él mismo la información de contexto, tal como contexto de PDP, puede actuar como retransmisor, y puede determinar el segundo elemento de red antiguo basándose, por ejemplo, en el identificador enviado, por ejemplo, desde el equipo de usuario junto con la PTMSI. En un caso de este tipo, el identificador se puede haber enviado desde el nodo de soporte antiguo al equipo de usuario junto con la PTMSI durante (por ejemplo, en el inicio o final) el periodo de tiempo durante el cual se encontraba a cargo de gestionar la conexión con el equipo de usuario. Por tanto, el equipo de usuario conoce el elemento de red de soporte, tal como el nodo de soporte, que gestionó sus conexiones. Esta forma de realización puede ser aplicable particularmente si el SGSN al que se movió la MS no se actualizó para hallar el SGSN antiguo (es decir, previo) apropiado.

Los segundos elementos de red pueden ser también MSCs (centros de conmutación móviles) y otros tipos de elementos de servicio, por ejemplo, en redes por conmutación de circuitos.

5 Las soluciones proporcionadas por formas de realización de la presente invención son aplicables además en un caso en el que se proporcionan elementos de red de generación diferente (tales como un SGSN 2G y un SGSN 3G) que gestionan las conexiones para la misma área de encaminamiento. La selección del nodo de soporte se puede realizar en función del tipo de la conexión establecida y/o solicitada, o del tipo del equipo de usuario. Como ejemplo, la invención se puede utilizar en un sistema GERAN (red de acceso de radiocomunicaciones GSM/EDGE).

10 Formas de realización de la presente invención permiten que una adaptación eficaz de una red celular se base por lo menos parcialmente en el IP. Las redes IP está estructuradas esencialmente en una relación entre pares mientras que las redes celulares convencionales, tales como el GSM, el UMTS, etcétera, se basan típicamente en una arquitectura jerárquica en la que una red de acceso de radiocomunicaciones (RAN) o, de forma más detallada, un controlador que controla el acceso de radiocomunicaciones, tal como un RNC, RNS, BTS, BSS y similares, es gestionado por un único nodo de servicio (por ejemplo, MSC/VLR; SGSN; ...).

15 Por lo menos una forma de realización de la invención proporciona en general una estructura y un método en los que un elemento de red que proporciona, por ejemplo, acceso de radiocomunicaciones (por ejemplo, red de acceso de radiocomunicaciones, RAN) a un equipo de usuario se conecta a muchos nodos de servicio, tales como nodos de la red central (CN). Esto reduce el número de procedimientos de actualización entre áreas de nodos de CN y hace que aumente la fiabilidad. Por tanto, la invención propone una arquitectura nueva para un sistema celular en la que una red de acceso de radiocomunicaciones (o el elemento de red que proporciona o controla el acceso de radiocomunicaciones) así como un área de ubicación (LA) o área de encaminamiento (RA) pueden ser gestionadas por muchos nodos de servicio del mismo tipo. Una función de encaminamiento para decidir con qué nodo de servicio se va a realizar la conexión está situada preferentemente en la red de acceso de radiocomunicaciones (RAN) o el elemento de red respectivo que proporciona o controla el acceso de radiocomunicaciones, y no está situada entre la red de acceso de radiocomunicaciones y el nodo de servicio, o en el nodo de servicio. La función de encaminamiento situada en la RAN proporciona o comprende adicionalmente un método para la selección del nodo de servicio al que conectarse.

20 Además, el método y el sistema según formas de realización de la invención se pueden usar para detectar el nodo en el que está registrado realmente un equipo de usuario, presentando uno de los elementos de red una lista de nodos de servicio que prestan servicio al área de ubicación (o área de encaminamiento) actual del equipo de usuario. Esta lista puede incluir un nodo de servicio por defecto. El nodo de servicio a usar para gestionar la conexión se puede determinar de la siguiente manera: cuando el equipo de usuario no ha enviado un identificador, tal como un identificador de red central (CN), se seleccionará de la lista el nodo de servicio por defecto, en caso de que éste último haya sido definido. Si el equipo de usuario ha enviado un identificador, tal como un identificador de CN, se seleccionará un nodo de servicio correspondiente a este identificador. El nodo de servicio por defecto se puede definir para que sea el nodo de servicio mencionado en una posición específica de la lista para el área de encaminamiento o ubicación, por ejemplo, el primer nodo de servicio mencionado en la lista. Cuando desde el equipo de usuario no se envía ningún identificador, la RAN selecciona de la lista el nodo de servicio mencionado en el lugar específico, por ejemplo, el nodo de servicio mencionado en primer lugar.

25 Este método y esta estructura pueden ser usados por la red de acceso de radiocomunicaciones (o nodo o componente de control de la RAN) para hallar el nodo de servicio a usar. Así, este método y esta estructura pueden ser usados por el nodo de servicio nuevo para hallar el nodo de servicio antiguo en el cual estaba registrado el equipo de usuario, o pueden ser usados por el nodo de servicio nuevo para hallar el MSC/VLR en el cual estaba registrado el equipo de usuario, en particular en un caso en el que se use la interfaz Gs.

30 De acuerdo con una forma de realización de la invención, un equipo de usuario, tal como una MS, puede estar adaptado para seleccionar un nodo de servicio usando un identificador de CN. El identificador de CN puede ser el último identificador usado, o puede ser un identificador de CN preconfigurado, es decir, predeterminado, que está almacenado en el equipo de usuario, por ejemplo, en una tarjeta de módulo de identidad de abonado, SIM, del mismo.

35 Además, el método y el sistema según formas de realización de la invención se pueden usar para permitir que muchos operadores (que poseen, cada uno de ellos, su propio nodo de servicio) compartan una Red de Acceso de Radiocomunicaciones (poseída por otro operador) común. Si cada operador usa un identificador de CN diferente, y si las MSs están configuradas para usar siempre el mismo identificador de CN (incluso en la propia primera solicitud de incorporación) sobre la base de información de suscripción típicamente leída de una tarjeta SIM, entonces la MS se puede conectar siempre a un SGSN poseído por este operador (del cual compararon la tarjeta SIM).

Breve descripción de los dibujos

65 La figura 1 muestra la estructura básica de una forma de realización de un sistema según la invención. El sistema se implementa en forma de una red 1, o forma parte de esta última, comprendiendo dicha red 1 por lo menos un, o

habitualmente una pluralidad de, equipos de usuario 2 los cuales, en esta forma de realización, se implementan como estaciones móviles MS. Los equipos de usuario también pueden ser cualquier otro tipo de equipos, tales como terminales fijos. Aunque se muestra solamente un equipo de usuario 2, habitualmente hay varios equipos de usuario conectados a la red 1 y los mismos representan equipos de origen o terminación de conexiones.

5 En caso de conexión, o establecimiento de conexión, con otro equipo que forma parte de la red 1 o de otra red, se proporciona una conexión de radiocomunicaciones con el equipo de usuario 2 y la misma es gestionada por una red de acceso de radiocomunicaciones (RAN). La RAN comprende, en esta forma de realización, un controlador de red de radiocomunicaciones (RNC) 3 que forma parte de, o representa, la red de acceso de radiocomunicaciones para una conexión de radiocomunicaciones con el equipo de usuario 2. Habitualmente, en la red 1 se proporcionarán varias redes de acceso de radiocomunicaciones y controladores 3 para la cobertura de radiocomunicaciones de las diferentes áreas de la red 1. El RNC 3 (primer elemento de red) se puede conectar selectivamente a diferentes nodos de servicio los cuales, en esta forma de realización, se implementan en forma de SGSNs 4 y 6.

15 La red puede comprender nodos de servicio adicionales o alternativos, tales como centros de conmutación móviles (MSCs), los cuales normalmente se combinarán con registros de posiciones de visitantes (VLRs). Los nodos de servicio 4, 6 se pueden conectar, si fuera necesario, a un nodo de pasarela 5 que, en este caso, es un GGSN y proporciona la posibilidad de conexión con otras redes.

20 Adicionalmente, se proporciona un servidor de DNS (Sistema de Nombres de Dominio) 7 que puede formar parte de la red 1 ó puede ser un componente externo a la red. Se puede acceder al servidor de DNS 7 por medio del RNC 3, y habitualmente también por medio de otros componentes de la red, tales como nodos de servicio 4, 6 y/o el nodo de pasarela 5. Las posibilidades de comunicación se muestran en la figura 1 en forma de flechas de doble punta.

25 El servidor de DNS 7 comprende, o tiene posibilidad de acceso a, una memoria (no mostrada) que almacena listas (tablas) de nodos de servicio disponibles para cubrir alternativamente áreas de encaminamiento o áreas de ubicación de la red 1.

30 La figura 5 muestra un ejemplo de una tabla almacenada en la memoria. Según este ejemplo, la tabla contiene varias columnas y filas. La columna de la izquierda "SGSN" enumera los nodos de servicio disponibles. SGSN1 se puede corresponder con SGSN 4, SGSN2 se puede corresponder con SGSN 6, y SGSN3, SGSN4 se pueden corresponder con otros nodos de servicio no mostrados en la figura 1 y que cubren otras áreas de encaminamiento o ubicación de la red 1. La tabla contiene además una columna "dirección IP del SGSN" que enumera las direcciones IP de los nodos de servicio disponibles individuales. La columna "nombre de SGSN" o "(identificador de SGSN)" enumera los identificadores que identifican a los nodos de servicio individuales. En este ejemplo, el tipo del nodo (2G ó 3G) está formado en el identificador. La columna "Área de Encaminamiento" enumera las áreas de encaminamiento o áreas de ubicación que son cubiertas por los nodos de servicio individuales. Como ejemplo, los nodos de servicio SGSN1, SGSN2, SGSN3 y SGSN4 están disponibles para cubrir la misma primera área de encaminamiento RA1 mientras que los nodos de servicio SGSN1, SGSN2, SGSN3 y SGSN5 están disponibles para cubrir alternativamente una segunda área de encaminamiento RA2 en la cual puede estar situada una estación móvil, por ejemplo, después de moverse allí desde el área de encaminamiento RA1.

45 En función de los detalles de implementación de las formas de realización de la invención, la lista almacenada no contiene necesariamente todas las columnas mostradas en la figura 5. Por ejemplo, la columna "SGSN" y/o "Área de Encaminamiento" (si todas las RAs gestionadas por el RNC usan el mismo identificador de CN, y la lista es específica por cada RNC) se puede omitir. Alternativamente, la lista también puede contener información adicional útil para seleccionar un nodo de servicio apropiado. Por ejemplo, se puede añadir una columna "tipo de nodo de servicio" y/o una columna que indique nodos por defecto para parte o la totalidad de áreas respectivas.

50 En general, la arquitectura de una red o sistema según la invención comprende dos o más nodos de CN (red central) del mismo tipo (por ejemplo, MSC y/o SGSN) que están conectados a la misma red de acceso de radiocomunicaciones o nodo RAN (por ejemplo, BSS "sub-sistema de estaciones base"; UTRAN "Red de Acceso Terrestre de Radiocomunicaciones UMTS"; GERAN "Red de Acceso de Radiocomunicaciones GSM/EDGE") y que están asignados a la misma área de ubicación (LA) y/o área de encaminamiento (RA). Una o más de las RANs proporcionadas contienen, o pueden descargar desde un elemento de red, tal como el servidor de DNS 7, una lista preconfigurada de nodos de CN. Los nodos de CN pueden estar asociados a un identificador de CN el cual es exclusivo por lo menos para la LA/RA asignada.

60 El sistema y el método según formas de realización de la invención se pueden estructurar de tal manera que cada vez que un equipo de usuario se registra en un área de ubicación o encaminamiento (por ejemplo, llevando a cabo un procedimiento de Incorporación o de Actualización de Área), el nodo de CN que gestiona el registro devuelve su identificador de CN al equipo de usuario, por ejemplo, en la señalización de MM (Gestión de Movilidad). El equipo de usuario está adaptado para almacenar un identificador de CN recibido que representa el nodo de servicio que gestiona realmente una conexión. Además, el equipo de usuario se puede diseñar para indicar el identificador de CN (si el mismo es conocido y/o si se desea un restablecimiento de la conexión con una CN usada previamente), en caso de que se desee, cuando el equipo de usuario establece una conexión con la red de radiocomunicaciones. El

identificador de CN se puede indicar, por ejemplo, en la señalización de radiocomunicaciones, por ejemplo, durante un establecimiento de conexión de RRC.

5 Para garantizar una compatibilidad retroactiva, el elemento de información nuevo (un identificador, tal como el identificador de CN) es un elemento de información opcional transmitido en la señalización tanto de MM como RRC (si se usa un elemento de información explícito para los dos protocolos). Esto garantiza que los equipos de usuario que no prestan soporte a esta característica funcionen sin embargo con elementos de red nuevos.

10 Como tal, un equipo de usuario nunca envía el identificador de CN, está siempre conectado a un nodo de CN el cual se fija como nodo por defecto a seleccionar cuando no se recibe ningún identificador de CN. De modo similar, cuando el equipo de usuario debería trasladarse a una RAN que no presta soporte a esta característica, el RNC está estructurado para ignorar cualquier identificador de CN y para establecer la conexión siempre con el único nodo de CN con el que está conectado.

15 Si el nodo de CN no presta soporte a esta característica, no se devolverá ningún identificador de CN al equipo de usuario. El equipo de usuario se puede configurar para eliminar un identificador de CN almacenado previamente, de manera que la siguiente vez se conecte al nodo por defecto. En tal caso, el equipo de usuario no puede transmitir ningún identificador de CN en la siguiente solicitud de conexión y por lo tanto se conectará al nodo de CN por defecto proporcionado para esta área. En todos estos casos, el resultado es similar a los sistemas existentes.

20 Si un nodo de CN no presta soporte a esta característica, el mismo se configurará como nodo de CN por defecto.

25 Cuando un acceso (conexión) de radiocomunicaciones GSM se usa en una red basada en el GPRS u otro tipo de red basada en paquetes, el TLLI (Identificador de Enlace Lógico Temporal) se envía al controlador de estaciones base BSC con cada transferencia de paquetes. Cuando se considera la adición de un identificador de CN aparte, se obtendría como resultado una carga de radiocomunicaciones pesada ya que el identificador de CN se debería enviar también con cada transferencia de paquetes. Según una forma de realización de la invención, el identificador de CN se enviará de manera implícita, es decir, codificado dentro del TLLI. Debe indicarse que el TLLI se obtiene siempre a partir de la PTMSI, cambiando los tres primeros bits. Esta codificación se puede efectuar codificando la identidad temporal (PTMSI y TLLI) según una manera definida, por ejemplo usando los últimos 4 bits para indicar el identificador de CN. Esta solución ni incrementa la carga de radiocomunicaciones ni de la señalización. Cuando se envía un mensaje de Actualización de Área de Encaminamiento (RAU) y/o de Solicitud de Incorporación, el equipo de usuario envía automáticamente el TLLI antiguo. La PTMSI nueva codificada de manera que contiene el identificador de CN del elemento de red de servicio que presta servicio a la conexión, se envía de vuelta en el mensaje de respuesta de RAU/Incorporación en el nivel de señalización de radiocomunicaciones. Así, esta característica de transmisión de un identificador de CN se puede introducir en una red basada en el GPRS sin cambiar los protocolos. No obstante, esto requiere que el BSC implemente el método descrito en esta invención para seleccionar el SGSN correcto para cada transferencia de paquetes.

40 En una red UMTS, es aplicable también la solución anterior, aunque sería necesario que el RNC leyese la PTMSI enviada en mensajes de MM L3, los cuales en la actualidad son retransmitidos únicamente por el RNC. Sin embargo, en este caso, es posible introducir un elemento de información nuevo (es decir, enviar el identificador de CN explícitamente) para identificar el nodo de servicio que está a cargo de la conexión con el equipo de usuario. En una red UMTS, el RNC mantiene el contexto de RRC. Por lo tanto, cuando se incluye el identificador de CN en el contexto de RRC, no es necesario enviar con frecuencia el identificador de CN.

50 En una red GPRS (tanto GSM como UMTS), existe un problema adicional que se produce durante una Actualización de Área de Encaminamiento entre SGSNs. Durante un traspaso de este tipo, es necesario que el SGSN nuevo encuentre al SGSN antiguo que gestionó la conexión con el equipo de usuario hasta el momento. Por ejemplo, se debe transferir información de contexto de PDP (Protocolo de Datos por Paquetes) desde el SGSN antiguo al SGSN nuevo.

55 De acuerdo con una forma de realización de la invención, el equipo de usuario puede incluir el identificador de CN en el mensaje de solicitud de actualización de RA (área de encaminamiento), y el servidor de DNS 5 puede devolver, al producirse una consulta respectiva desde el RNC 3 indicando el identificador de área de encaminamiento antiguo, una lista de direcciones IP de SGSNs que están a cargo del área de encaminamiento. Un identificador de CN está asociado de manera implícita o explícita a cada dirección IP, tal como se muestra en la figura 5. El identificador de CN se indica de manera implícita si la posición en la lista indica el identificador de CN. En un caso de este tipo, no es necesario transmitir por separado el identificador de CN (por ejemplo, SGSN). Cuando, en el ejemplo de lista mostrado en la figura 5, el identificador de área de encaminamiento designa el área de encaminamiento RA 1, se devuelve una lista desde el servidor de DNS 7 al RNC 3, la cual contiene SGSN1 y SGSN2 y que indica sus direcciones IP.

65 Cuando se transmiten de manera explícita los identificadores de CN, los identificadores asociados "2G_SGSN IDENTIFIER_13" y "3G_SGSN IDENTIFIER_14" se transmiten asociados a las direcciones IP. En particular, desde el servidor de DNS 7 se devuelve al RNC 3 el Nombre Canónico asociado a la dirección IP, que representa el valor

del identificador de CN. Este concepto hace uso efectivamente de la estructura del DNS que se basa en un Nombre Canónico (CNAME) o alias, tal como se define, por ejemplo, en la RFC 1034 y 1035. Por lo tanto, como parte de la respuesta del DNS, existe una lista transmitida de direcciones IP y Nombres Canónicos (CNAME), tal como se indica en la figura 5 mediante las dos columnas centrales y las filas asociadas a la misma área de encaminamiento (por ejemplo, RA1), respectivamente.

Con esta característica, el RNC o BSC puede seleccionar fácilmente el SGSN apropiado sobre la base de la tecnología usada por el equipo de usuario y del identificador de SGSN, el cual se puede reconocer, por ejemplo, a partir del TLLI en el GPRS, y el identificador de CN extendido en el UMTS, tal como se ha mencionado anteriormente.

Cuando el identificador de CN se indica únicamente de manera implícita, el mismo se representa por la posición en la lista. Por ejemplo, cuando no se envía el identificador SGSN NAME, el primer SGSN1 se determina como el SGSN a usar para gestionar la conexión del equipo de usuario en el área de encaminamiento 1. Así, este SGSN sirve, por ejemplo, como nodo de servicio por defecto que se usará para la gestión de la conexión cuando no se indique ningún identificador de CN (identificador de SGSN).

Si no, el SGSN que tiene un identificador de CN asignado que se corresponde con el identificador de CN indicado por el equipo de usuario 2, se seleccionará como SGSN para gestionar la conexión, o para transmitir la información de contexto al SGSN nuevo. En este último caso de traspaso entre SGSNs, el SGSN nuevo puede detectar el SGSN antiguo sobre la base del identificador de CN y el identificador de área que identifica al SGSN antiguo y que han sido transmitidos (de manera explícita o implícita para el identificador de CN) desde el equipo de usuario en mensajes subsiguientes, por ejemplo, junto con la PTMSI. Por lo tanto, la RAN o el SGSN nuevo puede detectar, por ejemplo, la dirección IP del SGSN antiguo cuando se envía una consulta al servidor de DNS 7.

Alternativamente, se puede proporcionar un SGSN maestro que, cuando no gestiona él mismo el contexto de PDP, actúa como retransmisor y determina el SGSN antiguo basándose, por ejemplo, en el identificador de CN. El servidor de DNS 7, o de manera alternativa o adicional, el SGSN maestro, puede disponer de una lista de SGSNs de los cuales se han establecido correspondencias con el RAI (RA1, RA2 en la columna "ÁREA DE ENCAMINAMIENTO" de la figura 5). En este último caso, no es necesario indispensablemente proporcionar al servidor de DNS dicha lista de SGSNs de los cuales se han establecido correspondencias con los RAIs.

Esta información sobre el SGSN antiguo puede ser usada por el SGSN nuevo para cambiar todos los contextos de PDP contenidos en el SGSN antiguo para el SGSN nuevo en relación con un equipo de usuario o incluso en relación con todos los equipos de usuario, en particular cuando se pretende llevar a cabo operaciones de mantenimiento del SGSN antiguo, tales como una actualización de software.

La lista de direcciones de SGSN e identificadores de SGSN se puede modificar en caso de necesidad de usar otro SGSN para prestar servicio a uno o más identificadores de SGSN. Se efectuarán entonces conexiones subsiguientes de señalización con este otro SGSN cuando se envíen estos identificadores de SGSN. Esto requiere también la actualización de túneles de GTP para los contextos de PDP existentes, etcétera.

La figura 2 se refiere a un caso en el cual el controlador de red de acceso de radiocomunicaciones, tal como el RNC 3, usó el método propuesto para determinar qué SGSN utilizar para gestionar una conexión con un equipo de usuario MS 2. En una etapa 1), la MS 2 envía una solicitud, por ejemplo, un mensaje de conexión de RRC, que incluye opcionalmente el identificador de CN que identifica el nodo de servicio en el cual se puede registrar la MS 2. El RNC 3 detecta el RAI nuevo directamente a partir de la célula en la que está situada la MS. A continuación, el RNC selecciona el SGN usando una lista tal como se representa en la figura 5, y el método propuesto. Esta lista puede estar preconfigurada en el RNC o se puede recuperar de otro elemento de red tal como se muestra mediante la etapa 2) y 3).

En una etapa 2), el RNC envía una solicitud al servidor de DNS 7 solicitando una lista de SGSNs disponibles para el área de encaminamiento. Esta solicitud indica la identidad de área de encaminamiento RAI. El servidor de DNS 7 comprueba la memoria de la tabla que contiene la lista de SGSN, tal como se muestra en la figura 5, seleccionando únicamente aquellos SGSNs correspondientes con el área de encaminamiento indicada. En una etapa 3), el servidor de DNS 7 devuelve la lista de SGSNs seleccionados al RNC 3.

Como alternativa a las etapas 2.) y 3.), el RNC 3 también puede enviar, en la etapa 2.) de manera adicional, o de manera única, el identificador de CN recibido de la MS 2, al servidor de DNS 7. En este caso, el servidor de DNS 7 puede estar adaptado para usar el identificador de CN para la selección del SGSN apropiado de entre la lista, y devuelve, en la etapa 3.) meramente la dirección IP del SGSN apropiado. A continuación, el RNC 3 establecerá, en las etapas 4.) a 6.), una conexión usando esta dirección IP recibida individual del SGSN deseado.

El RNC 3 selecciona un SGSN de acuerdo con el siguiente método propuesto:

Si la Id de CN se envía o envió en la señalización, el RNC usa la CNid como clave y el área para seleccionar el nodo

de servicio correcto.

Obsérvese que no es necesario que el área se use en el caso especial en el que el(las) área(s) gestionada(s) por el RNC tengan la misma configuración (por ejemplo, el RNC gestiona solamente una RA).

5 Adicionalmente, el RNC puede comprobar el tipo del nodo de servicio. En un sistema UMTS, un RNC cuando gestiona una conexión por paquetes, necesita seleccionar un nodo de servicio de tipo SGSN (y no MSC/VLR). Además, si hay diferentes tipos de SGSN (por ejemplo, 2G y 3G), es necesario que el RNC seleccione uno apropiado, es decir, un SGSN 3G, para un RNC.

10 Si el RNC encuentra un nodo de servicio adecuado, usará la dirección de nodo de servicio indicada en la lista para establecer la conexión.

15 Si el RNC no encuentra un nodo adecuado, podría seleccionar cualquier nodo de servicio del tipo adecuado que preste soporte a esta área. Esta selección se puede efectuar aleatoriamente para repartir la carga, basándose en un nodo(s) de servicio preferido(s) (por ejemplo, situado cerca del RNC), o basándose en información conocida de la carga respectiva de nodos con elementos a su cargo (por ejemplo, de operaciones y mantenimiento o del sistema de DNS) para seleccionar el nodo de servicio con menor carga, o una combinación de los anteriores.

20 Si la Id de CN no se envió en la señalización, el RNC podría seleccionar el nodo de servicio de acuerdo con una de las siguientes formas de realización:

25 En una primera forma de realización, en la que se supone que todas las MS soportan el envío de un identificador de CN (por ejemplo, un sistema GPRS en el que el identificador de CN se codifica implícitamente como parte del TLLI), el RNC podría seleccionar cualquier nodo de servicio del tipo adecuado que preste soporte a esta área. Esta selección se puede efectuar aleatoriamente para repartir la carga, basándose en un nodo(s) de servicio preferido(s) (por ejemplo, situado(s) cerca del RNC), o basándose en información conocida de la carga respectiva de nodos con elementos a su cargo (por ejemplo, de procedimientos de operaciones y mantenimiento, o del sistema de DNS) para seleccionar el nodo de servicio con menor carga, o una combinación de los anteriores. Si parte de la información anterior queda indicada de manera implícita por el orden de la lista (por ejemplo, Nodos de Servicio clasificados desde menor carga a mayor carga), el RNC 3 puede estar adaptado para seleccionar un SGSN indicado en un lugar específico de la lista.

35 En una segunda forma de realización, en la que se supone que algunas MS (típicamente MS heredadas) no soportan el envío de un identificador de CN (por ejemplo, los móviles UMTS de primera generación no enviarán un identificador de CN como parte de la señalización de RRC), el RNC debe seleccionar un nodo de servicio por defecto para esta área. Esto es necesario para garantizar que la siguiente vez que se establezca una conexión desde el mismo móvil (no indicado todavía por su identificador de CN), se seleccione nuevamente el mismo nodo. Evidentemente, como el elemento por defecto es único por cada área, se puede seleccionar un nodo de servicio nuevo cuando el área cambia (de manera similar al comportamiento actual). Adicionalmente, cuando cambia el nodo de servicio, en un sistema tal como el GPRS, es necesario que el nodo de servicio nuevo encuentre al nodo de servicio antiguo. Será necesario que el nodo de servicio nuevo use también el nodo de servicio por defecto que gestiona el área antigua cuando no se envía ningún identificador de CN. De esta manera, la dirección del nodo de servicio antiguo se puede recuperar siempre de manera inequívoca.

45 Posteriormente, el RNC 3, según la manera conocida, ejecuta las etapas necesarias para establecer la conexión entre la MS 2 y el SGSN seleccionado 4.

50 De manera adicional, o como alternativa, la lista de SGSNs enviados en la respuesta 3.) puede contener información adicional, tal como información de carga a comprobar por el RNC 3 para la determinación sobre el SGSN a seleccionar.

55 La conexión con el SGSN seleccionado puede fallar, en este caso el RNC puede volver a intentarlo con otro nodo de servicio del tipo apropiado que preste soporte a esta área.

60 Si el SGSN seleccionado (y la conexión falla) era el SGSN por defecto de acuerdo con la segunda forma de realización, se puede seleccionar como elemento por defecto un SGSN nuevo, típicamente un elemento por defecto secundario. En este caso, cuando el nodo de servicio cambia, el nuevo nodo de servicio intentará en primer lugar conectarse al elemento por defecto (tal como previamente). Si el SGSN por defecto está fuera de servicio o no conoce al usuario, el SGSN nuevo debería volver a intentar usar el nodo de servicio por defecto, secundario, que gestiona el área antigua cuando no se envía ningún identificador de CN. De esta manera, la dirección del nodo de servicio antiguo se puede recuperar siempre de manera inequívoca.

65 Cuando un SGSN se ha planificado para procedimientos de operaciones y mantenimiento, el mismo se puede excluir de la lista que se envía de vuelta como respuesta al punto 3.) un cierto intervalo de tiempo o intervalo de tiempo determinado, tal como varias horas, antes del instante de tiempo de mantenimiento planificado, para evitar

que se establezcan nuevamente conexiones con este SGSN. En este caso, al servidor de DNS 7 le informará el sistema de operaciones y mantenimiento sobre el(los) SGSN(s) que está(n) planificado(s) para operaciones de mantenimiento, y o bien ya no seleccionará dicho SGSN de la lista, o bien lo excluirá, cuando haya recuperado los SGSNs disponibles de la memoria, de la transmisión al RNC 3. Por lo tanto, cuando el SGSN se desconecta para procedimientos de operaciones y mantenimiento, el número de usuarios registrados en este SGSN es mínimo. Estas conexiones de usuario simplemente se pueden perder, o se pueden enviar a un SGSN nuevo configurado para usar, para esta área, el mismo identificador de CN que el SGSN que está desconectado.

Las etapas 4.) a 6.) mostradas en la figura 2 para establecer la conexión entre la MS 2 y el SGSN 4 son las habituales y por lo tanto no se explican de forma detallada.

La figura 3 se refiere a un caso en el que la MS 2 pretende conectarse a un cierto SGSN 6, por ejemplo, cuando se restablece una conexión. En este caso, la MS 2 envía una solicitud, tal como un mensaje de RRC, que incluye un identificador de SGSN que identifica al SGSN deseado 6. En la solicitud 1.), se puede indicar adicionalmente la identidad de área de encaminamiento (RAI) o identidad de área de ubicación (LAI).

Como alternativa, el RNC 3 puede deducir el área de encaminamiento (o de ubicación), y por lo tanto la identidad de área de encaminamiento (o de ubicación), a partir de otros parámetros. De manera similar a la etapa 2.) de la figura 2, el RNC 3, en una etapa 2.) de la figura 3, solicita al servidor de DNS 7 que envíe de vuelta una lista de SGSNs indicando la posición de la ubicación, tal como la RAI, como criterio de selección. El servidor de DNS 7 recupera a partir de la lista de nodos de servicio, tal como la mostrada en la figura 5, una sub-lista de direcciones IP e identificadores de SGSNs correspondientes al área de ubicación indicada, y que pueden prestar servicio a esta última. El servidor de DNS 7 devuelve esta sub-lista al RNC 3 en una respuesta en la etapa 3.). El RNC 3 selecciona ese SGSN (en este caso: SGSN 6) de la sub-lista recibida en la etapa 3.) que se corresponde con el identificador de SGSN indicado por la MS 2 en la etapa 1.), y lleva a cabo las etapas de conexión conocidas 4.) a 6) para establecer la conexión entre la MS 2 y el SGSN deseado 6.

Como alternativa a las etapas 2.) y 3.), el RNC 3, en la etapa 2.), también puede enviar de manera adicional, o única, el identificador de SGSN recibido de la MS 2, al servidor de DNS 7. En este caso, el servidor de DNS 7 puede estar adaptado para usar el identificador de SGSN para la selección del SGSN apropiado de la lista, y, en la etapa 3.) devuelve simplemente la dirección IP del SGSN apropiado. A continuación, el RNC 3 establecerá, en las etapas 4.) a 6.), una conexión usando esta dirección IP recibida única del SGSN deseado.

La figura 4 muestra una función alternativa o adicional de la misma forma de realización u otra del método y el sistema de acuerdo con la invención. Según la figura 4, uno de los SGSNs, en este caso el SGSN 4, se fija como SGSN por defecto para un área de encaminamiento RA específica. De manera similar a la etapa 1.) de las figuras 2 y 3, la etapa 1.) de la figura 4 consiste en enviar un mensaje, tal como una solicitud de conexión de RRC, desde la MS 2 al RNC 3, indicando el identificador de área de encaminamiento RAI. El RNC 3 reconoce, por la inexistencia de algún identificador de SGSN que solicite una conexión con un SGSN específico, la posibilidad de seleccionar el SGSN por defecto para el área de encaminamiento indicada. A continuación, en la etapa 2.), el RNC 3 consulta una base de datos 8 para devolver la dirección del SGSN por defecto 4, e indica la identidad de área de encaminamiento en el mensaje consultante. La base de datos 8 puede estar estructurada de manera similar a la tabla mostrada en la figura 5 y puede estar contenida en, o ser accesible por, un servidor de DNS 7, u otro servidor. En la respuesta 3.), la base de datos 8 devuelve la dirección del SGSN por defecto cuya dirección es usada por el RNC 3 según la manera habitual para establecer una conexión entre la MS 2 y el SGSN por defecto 4, tal como se representa mediante las etapas 4.) a 6.).

La figura 6 muestra las etapas de un Procedimiento de Actualización de Área de Encaminamiento en una implementación de la invención, en relación con el UMTS. Algunas de las modificaciones de esta forma de realización, en comparación con las especificaciones, se enfatizan usando caracteres en negrita.

Una actualización de área de encaminamiento tiene lugar cuando una MS incorporada detecta que ha entrado en una RA nueva o cuando se ha producido la expiración del temporizador periódico de actualización de RA. El SGSN detecta que se trata de una actualización de área de encaminamiento intra SGSN al percibir que gestiona también la RA antigua. En este caso, el SGSN dispone de la información necesaria sobre la MS y no hay necesidad de informar a los SGSNs o al HRL sobre la ubicación nueva de la MS. Una actualización de RA periódica es siempre una actualización de área de encaminamiento intra SGSN. Si la red funciona en el modo I, entonces una MS que esté tanto incorporada al GPRS como incorporada a la IMSI llevará a cabo los procedimientos de Actualización Combinada de RA / LA. En el UMTS, una actualización de RA es una actualización de RA bien intra-SGSN o bien entre SGSNs, bien una actualización combinada de RA / LA o bien una actualización solamente de RA, bien iniciada por una MS en el estado de PMM-CONEXIÓN o bien PMM-REPOSO. El procedimiento ilustrado en la figura 6 contiene todos los casos de actualización de RA.

Las etapas mostradas en la figura 6 para llevar a cabo un Procedimiento de Actualización de RA UMTS se describirán usando la numeración de etapas de la figura 6.

1) Se establece la conexión de RRC, en caso de que no se haya realizado todavía. La MS envía un mensaje de Solicitud de Actualización de Área de Encaminamiento (P-TMSI, RAI antigua, Firma de P-TMSI antigua, Tipo de Actualización, Solicitud de Continuación, Identificador de CN) al SGSN nuevo usando, sobre la interfaz de radiocomunicaciones, un mensaje de RRC (Transferencia directa Inicial o transferencia directa de enlace ascendente) que incluye el identificador de CN en caso de que esté almacenado en la MS. El identificador de CN y la RAI antigua son usados por el SGSN nuevo para encontrar el SGSN antiguo. La MS fijará una solicitud de continuación en caso de que haya tráfico de enlace ascendente pendiente (datos de señalización o de usuario). El SGSN puede usar, como opción de implementación, la indicación de solicitud de continuación para liberar o mantener la conexión de la LU después de que se haya completado el procedimiento de actualización de RA. El Tipo de Actualización indicará:

- Actualización de RA si la Actualización de RA es activada por un cambio de RA;
- Actualización de RA Periódica si la actualización de RA es activada por la expiración del Temporizador de Actualización de RA Periódica;
- Actualización Combinada de RA / LA si la MS está también incorporada a la IMSI y la actualización de LA se llevará a cabo en el modo de funcionamiento de la red I (véase la cláusula secundaria "Interactions Between SGSN y MSC/VLR"); o
- Actualización Combinada de RA / LA con incorporación de IMSI solicitada si la MS desea llevar a cabo una incorporación de IMSI en el modo de funcionamiento de la red I.

El SNRC enviará la solicitud al SGSN que se corresponde con el identificador de CN enviado por la MS según una lista preconfigurada en el RNC. Si no se ha enviado ningún identificador de CN, se seleccionará el SGSN por defecto para esta área (con el fin de soportar una MS heredada).

Nota: Si este RNC no está conectado al SGSN antiguo, se seleccionará un SGSN nuevo. Se seleccionará el SGSN que tiene en esta área el mismo identificador de CN que el antiguo, o en caso de que no exista, otro.

El SRNC añadirá la Identidad de Área de Encaminamiento que incluye el RAC y el LAC del área en la que está situada la MS antes de reenviar el mensaje al SGSN 3G. Esta identidad de RA se corresponde con el RAI de la información de sistema MM enviada por el SRNC a la MS.

NOTA: El envío del mensaje de Solicitud de Actualización de Área de Encaminamiento al SGSN activa el establecimiento de una conexión de señalización entre la UTRAN y el SGSN para la MS en cuestión.

2) Si la actualización de RA es una actualización de Área de Encaminamiento entre SGSNs y si la MS se encontraba en el estado PMM-REPOSO, el SGSN nuevo envía un mensaje de Solicitud de Contexto de SGSN (P-TMSI antiguo, RAI antiguo, Firma de P-TMSI antiguo) al SGSN antiguo para obtener los contextos de MM y de PDP para la MS. El SGSN antiguo valida la Firma de P-TMSI antigua y responde con un motivo de error apropiado si la misma no coincide con el valor almacenado en el SGSN antiguo. Esto debería iniciar las funciones de seguridad en el SGSN nuevo. Si las funciones de seguridad autentican la MS correctamente, el SGSN nuevo enviará un mensaje de Solicitud de Contexto de SGSN (IMSI, RAI antiguo, MS Validada) al SGSN antiguo. MS Validada indica que el SGSN nuevo ha autenticado la MS. Si la Firma de P-TMSI antigua era válida o si el SGSN nuevo indica que ha autenticado a la MS, el SGSN antiguo responde con una Respuesta de Contexto de SGSN (Motivo, IMSI, Contexto de MM, contextos de PDP). Si la MS no es conocida en el SGSN antiguo, el SGSN antiguo responde con un motivo de error apropiado. El SGSN antiguo pone en marcha un temporizador.

3) Se pueden ejecutar funciones de seguridad. Estos procedimientos se definen en la cláusula secundaria "Security Function". Si las funciones de seguridad no autentican la MS correctamente, entonces la actualización de área de encaminamiento será rechazada, y el SGSN nuevo enviará una indicación de rechazo al SGSN antiguo. El SGSN antiguo continuará como si la Solicitud de Contexto de SGSN no se hubiese recibido nunca.

4) Si la actualización de RA es una actualización de área de Encaminamiento entre SGSNs, el SGSN nuevo envía un mensaje de Acuse de Recibo de Contexto de SGSN al SGSN antiguo. El SGSN antiguo marca en su contexto que la asociación de MSC/VLR y la información de los GGSNs y el HLR no son válidas. Esto activa la actualización del MSC/VLR, los GGSNs, y el HLR si la MS inicia un procedimiento de actualización de área de encaminamiento de vuelta al SGSN antiguo antes de completar el procedimiento en curso de actualización de área de encaminamiento.

5) Si la actualización de RA es una Actualización de RA entre SGSNs y si la MS estaba en el estado PMM-REPOSO, el SGSN nuevo envía una Solicitud de Actualización de Contexto de PDP (Dirección de SGSN nueva, QoS Negociada, Identificador de Punto Extremo de Túnel) a los GGSNs en cuestión. Los GGSNs

- 5 actualizan sus campos de contexto de PDP y devuelven una Respuesta de Actualización de Contexto de PDP (Identificador de Punto Extremo de Túnel). Nota: si la actualización de RA es una actualización de área de encaminamiento entre SGSNs iniciada por una MS en el estado PMM-CONEXIÓN, entonces el mensaje de Solicitud de Actualización de Contexto de PDP se envía tal como se ha descrito en la cláusula secundaria de la especificación "Serving RNS Relocation Procedures".
- 6) Si la actualización de RA es una Actualización de RA Entre SGSNs, el SGSN nuevo informa al HLR sobre el cambio de SGSN enviando Actualizar Ubicación (Número de SGSN, Dirección de SGSN, IMSI) al HLR.
- 10 7) Si la actualización de RA es Actualización de RA entre SGSNs, el HLR envía Cancelar Ubicación (IMSI, Tipo de Cancelación) al SGSN antiguo con Tipo de Cancelación fijado a Procedimiento de Actualización. Si el temporizador descrito en la etapa 2 no está en funcionamiento, entonces el SGSN antiguo elimina el contexto de MM. En caso contrario, los contextos se eliminan únicamente cuando se produce la expiración del temporizador. Esto garantiza también que el contexto de MM se mantenga en el SGSN antiguo en caso de que la MS inicie otra actualización de área de encaminamiento entre SGSNs antes de completar la actualización en curso de área de encaminamiento para el SGSN nuevo. El SGSN antiguo acusa a recibo con un Acuse de Recibo de Cancelación de Ubicación (IMSI).
- 15
- 20 8) Si la actualización de RA es una Actualización de RA entre SGSNs, el HLR envía Insertar Datos de Abonado (IMSI, datos de suscripción) al SGSN nuevo. El SGSN nuevo valida la presencia de la MS en la RA (nueva). Si, debido a restricciones regionales de la suscripción, a la MS no se le permite incorporarse a la RA, el SGSN rechaza la Solicitud de Actualización de Área de Encaminamiento con un motivo apropiado, y puede devolver un mensaje de Acuse de Recibo de Inserción de Datos de Abonado (IMSI, Área de SGSN Restringida) al HLR. Si todas las comprobaciones resultan satisfactorias, entonces el SGSN construye un contexto de MM para la MS y devuelve un mensaje de Acuse de Recibo de Inserción de Datos de Abonado (IMSI) al HLR.
- 25
- 30 9) Si la actualización de RA es una Actualización de RA entre SGSNs, el HLR acusa recibo de la Actualizar Ubicación enviando un Acuse de Recibo de Actualización de Ubicación (IMSI) al SGSN nuevo.
- 35 10) Si Tipo de Actualización indica actualización combinada de RA / LA con incorporación de IMSI solicitada, o si la LA cambió con la actualización del área de encaminamiento, entonces debe establecerse la asociación, y el SGSN nuevo envía una Solicitud de Actualización de Ubicación (LAI nuevo, IMSI, Número de SGSN, Tipo de Actualización de Ubicación) al VLR. Tipo de Actualización de Ubicación indicará incorporación de IMSI si Tipo de Actualización en la etapa 1 indicaba actualización combinada de RA / LA con incorporación de ISI solicitada. En caso contrario, Tipo de Actualización de Ubicación indicará actualización de ubicación normal. El número de VLR se traduce a partir del RAI por medio de una tabla en el SGSN. El SGSN pone en marcha el procedimiento de actualización de ubicación hacia el MSC/VLR nuevo al producirse la recepción del primer mensaje de Insertar Datos de Abonado desde el HLR en la etapa 8). El VLR crea o actualiza la asociación con el SGSN almacenando el Número de SGSN.
- 40
- 45 11) Si los datos de abonado en el VLR se marcan como no confirmados por el HLR, el VLR nuevo informa de ello al HLR. El HLR cancela el VLR antiguo e inserta datos de abonado en el VLR nuevo (esta señalización no se modifica con respecto a la señalización GSM existente y se incluye en la presente con fines ilustrativos):
- 50 a) El VLR nuevo envía un Actualizar Ubicación (VLR nuevo) al HLR.
- b) El HLR cancela los datos en el VLR antiguo enviando Cancelar Ubicación (IMSI) al VLR antiguo.
- 55 c) El VLR antiguo acusa recibo con Acuse de Recibo de Cancelación de Ubicación (IMSI).
- d) El HLR envía Insertar Datos de Abonado (IMSI, datos de abonado GSM) al VLR nuevo.
- e) El VLR nuevo acusa recibo con Acuse de Recibo de Inserción de Datos de Abonado (IMSI).
- f) El HLR responde con Acuse de Recibo de Actualización de Ubicación (IMSI) al VLR nuevo.
- 60 12) El VLR nuevo asigna una TMSI nueva y responde con Aceptación de Actualización de Ubicación (TMSI de VLR) al SGSN. La TMSI de VLR es opcional si el VLR no ha cambiado.
- 65 13) El SGSN nuevo valida la presencia de la MS en la RA nueva. Si, debido a restricciones de itinerancia, a la MS no se le permite incorporarse al SGSN, o si la comprobación de la suscripción falla, entonces el SGSN rechaza la actualización de área de encaminamiento con un motivo apropiado. Si todas las comprobaciones resultan satisfactorias, entonces el SGSN nuevo establece un contexto de MM para la MS. El SGSN nuevo responde a la MS con Aceptación de Actualización de Área de Encaminamiento (P-TMSI, TMSI de VLR, Firma de P-TMSI, identificador de CN nuevo).

14) La MS confirma la reasignación de las TMSIs devolviendo un mensaje de Actualización de Área de Encaminamiento Completada al SGSN.

5 15) El SGSN nuevo envía un mensaje de Reasignación de TMSI Completada al VLR nuevo si la MS confirma la TMSI de VLR.

NOTA: Las etapas 11, 12, y 15 se llevan a cabo únicamente si se realiza la etapa 9.

10 Nota: Este caso supone que no se produce ningún cambio en la interfaz Gs, y se corresponde con el caso en el que un único MSC/VLR sigue gestionando una LA. Por lo tanto, el SGSN obtiene la dirección de MSC/VLR a partir de la LAI. En el caso en el que muchos MSC/VLRs gestionasen la misma LA, y se use la interfaz Gs, la solución presentada anteriormente se debería mejorar añadiendo un identificador de CN (asociado finalmente a un tipo de CN que indica CS) al mensaje 1 (Solicitud de actualización de área de encaminamiento) y al mensaje 15 13 (Aceptación de actualización de área de encaminamiento). Adicionalmente, se debería añadir un identificador de CN en la interfaz Gs al mensaje 10 (Solicitud de actualización de ubicación) y al mensaje 12 (Aceptación de actualización de ubicación). Esto supone que el SGSN tiene la capacidad de obtener la dirección del MSC a partir de la LAI y del identificador de CN, o por lo menos a partir solamente de la LAI (siempre y cuando un SGSN seleccione siempre la misma dirección de MSC para la misma LA, no se lleva a cabo ninguna actualización innecesaria de ubicación entre MSC/VLR si el SGSN no cambia).

Otro ejemplo de un procedimiento en el que se puede usar el método para seleccionar nodo de servicio sobre la base del identificador de CN es un Procedimiento de Actualización Combinada de Célula / URA y de Reubicación de SRNS.

25 Este procedimiento se lleva a cabo solamente para una MS en estado de PMM-CONEXIÓN, en donde la lur transporta señalización de control aunque no datos de usuario.

30 El procedimiento de Actualización Combinada de Célula / URA y Reubicación de SRNS se usa para cambiar la UTRAN al punto de conexión de CN en el lado de la UTRAN desde el SRNC de origen al RNC de destino, al mismo tiempo que se lleva a cabo una re-selección de célula en la UTRAN. En el procedimiento, se reubican los enlaces de la lu. Si el RNC de destino está conectado al mismo SGSN que el SRNC de origen, se lleva a cabo un procedimiento de Reubicación de SRNS Intra SGSN. Si el área de encaminamiento cambia, entonces este procedimiento viene seguido por un procedimiento de Actualización de Área de Encaminamiento intra SGSN. El 35 SGSN detecta que se trata de una actualización de área de encaminamiento intra-SGSN al observar que gestiona también la RA antigua. En este caso, el SGSN tiene la información necesaria sobre la MS y no hay necesidad de informar al HLR sobre la nueva ubicación de la MS.

40 Antes de la Actualización Combinada de Célula / URA y Reubicación de SRNS y la Actualización de Área de Encaminamiento, la MS está registrada en el SGSN antiguo. El RNC de origen está actuando como RNC de servicio.

45 Después de la Actualización Combinada de Célula / URA y Reubicación de SRNS y la Actualización de Área de Encaminamiento, la MS está registrada en el SGSN nuevo. La MS se encuentra en el estado PMM-CONEXIÓN con respecto al SGSN nuevo, y el RNC de destino está actuando como RNC de servicio.

50 En la figura 7 se ilustra el procedimiento de Actualización Combinada de Célula / URA y Reubicación de SRNS para el dominio de PS. La secuencia es válida tanto para la reubicación de SRNS intra-SGSN como para la reubicación de SRNS entre SGSNs. Las etapas se describirán haciendo referencia a la numeración que se muestra en la figura 7.

1) La MS envía un mensaje de Actualización de Célula / Actualización de URA a la UTRAN, después de haber realizado una re-selección de célula. Al producirse la recepción del mensaje, el RNC de destino reenvía el mensaje recibido hacia el SRNC de origen por medio de la lur. El SRNC de origen decide llevar a cabo una 55 actualización combinada de célula / URA y reubicación de SRNS con respecto al RNC de destino.

2) El SRNC de origen inicia el procedimiento de preparación de reubicación enviando un mensaje de Reubicación Requerida (Tipo de Reubicación, Motivo, ID de Origen, ID de Destino, Contenedor Transparente de RNC de Origen a RNC de Destino) al SGSN antiguo. El SRNC de origen fijará Tipo de Reubicación a "UE no implicado". Contenedor Transparente de RNC de Origen a RNC de Destino incluye la información necesaria para la Coordinación de Reubicación, funcionalidad de seguridad, e información de contexto de protocolo de RRC (incluyendo las Capacidades del UE).

3) El SGSN antiguo determina a partir de la ID de Destino si la Reubicación de SRNS es una reubicación de SRNS intra-SGSN o una reubicación de SRNS entre SGSNs. En caso de reubicación de SRNS entre SGSNs, el SGSN antiguo inicia el procedimiento de asignación de recursos de reubicación enviando un mensaje de 65

Reenviar Solicitud de Reubicación (IMSI, Señalización de Identificador de Punto Final del Túnel, Contexto de MM, Contexto de PDP, Identificación de Destino, Contenedor Transparente de UTRAN, Motivo de RANAP) al SGSN nuevo. La dirección del SGSN nuevo se obtiene a partir de la ID de destino y el identificador de CN que se envió previamente a la MS. Al mismo tiempo, se pone en marcha un temporizador sobre los contextos de MM y PDP en el SGSN antiguo, véase el procedimiento de Actualización de Área de Encaminamiento en la cláusula secundaria ("Location Management Procedures (UMTS Only)". El mensaje Reenviar Solicitud de Reubicación es aplicable únicamente en caso de una reubicación de SRNS entre SGSNs.

- 4) El SGSN nuevo envía un mensaje de Solicitud de Reubicación (Identidad de UE de NAS Permanente, Motivo, Indicador de Dominio de CN, Contenedor Transparente de RNC de Origen a RNC de Destino, RABs A Establecer) al RNC de destino. Para cada RAB cuyo establecimiento ha sido solicitado, RABs A Establecer contendrá información, tal como ID de RAB, parámetros de RAB, Dirección de Capa de Transporte, y Asociación de Transporte de lu. El elemento de información de ID de RAB contiene el valor de NSAPI, y el elemento de información e parámetros de RAB proporciona el perfil de QoS. La Dirección de Capa de Transporte es la Dirección del SGSN para datos de usuario y la Asociación de Transporte de lu se corresponde con Datos de Identificador de Punto de Túnel.

Después de que se hayan asignado satisfactoriamente todos los recursos necesarios, para RABs aceptados, incluyendo el plano de usuario de la lu, el RNC de destino enviará el mensaje de Acuse de Recibo de Solicitud de Reubicación (establecimiento de RABs, establecimiento fallido de RABs) al SGSN nuevo. Para cada RAB a establecer (definido por una Dirección IP y un Identificador de Punto Final de Túnel) el RNC de destino recibirá tanto PDUs de sentido descendente reenviadas, del SRNC de origen, como PDUs de sentido descendente del SGSN nuevo.

- 5) Cuando se han asignado recursos para la transmisión de datos de usuario entre el RNC de destino y el SGSN nuevo y el SGSN nuevo está preparado para la reubicación del SRNS, se envía el mensaje de Reenviar Respuesta de Reubicación (motivo, Motivo de RANAP, e Información de RNC Destino) desde el SGSN nuevo al SGSN antiguo. Este mensaje indica que el SGSN nuevo y el RNC de destino están preparados para recibir, desde el SRNC de origen, los paquetes de sentido descendente cuyo recibo no ha sido acusado todavía por la MS, es decir, el procedimiento de asignación de recursos de reubicación finaliza satisfactoriamente. Motivo de RANAP es información del RNC de destino que se reenviará al RNC de origen. La Información de RNC de Destino, un elemento de información para cada RAB a establecer, contiene el Identificador de Punto Final de Túnel de RNC y la dirección IP de RNC para el reenvío de datos desde el SRNC de origen al RNC de destino. El mensaje de Reenviar Respuesta de Reubicación es aplicable únicamente en el caso de una reubicación de SRNS entre SGSN.

- 6) El SGSN antiguo continúa con la reubicación del SRNS enviando un mensaje de Orden de Reubicación (RABs a liberar, y RABs sujetos a reenvío de datos) al SRNC de origen. El SGSN antiguo decide los RABs sujetos a reenvío de datos sobre la base de la QoS, y dichos RABs estarán contenidos en RABs sujetos a reenvío de datos. Para cada RAB sujeto a reenvío de datos, el elemento de información contendrá ID de RAB, Dirección de Capa de Transporte, y Asociación de Transporte de la lu. La Dirección de Capa de Transporte y la Asociación de Transporte de la lu se usan para el reenvío de N-PDU DL desde el RNC de origen al RNC de destino.

- 7) Al producirse la recepción del mensaje de Orden de Reubicación desde el dominio de PS, el RNC de origen pondrá en marcha el temporizador de reenvío de datos. Cuando el procedimiento de preparación de reubicación finaliza satisfactoriamente y cuando el SRNC de origen está preparado, el SRNC de origen activará la ejecución de la reubicación del SRNS enviando un mensaje de Ejecución de Reubicación (Contextos de SRNS) al RNC de destino. La finalidad de este procedimiento es transferir contextos de SRNS desde el RNC de origen al RNC de destino. Se envían contextos de SRNS para cada RAB pertinente y los mismos contienen los números de secuencia de las PDUs GTP que se van a transmitir seguidamente en las direcciones de enlace ascendente y de enlace descendente y los siguientes números de secuencia de PDCP que habrían usado para enviar y recibir datos desde la MS. Para conexiones que usan el modo sin acuse de recibo de RLC no se usan números de secuencia de PDCP.

- 8) Después de haber enviado el mensaje de Ejecución de Reubicación, el SRNC de origen comienza el reenvío de datos para los RABs sujetos a reenvío de datos. El reenvío de datos en la reubicación del SRNS se llevará a cabo a través de la interfaz lu, lo cual significa que los datos intercambiados entre el SRNC y el RNC de destino se duplican el SRNC de origen y se encaminan en la capa IP hacia el RNC de destino.

- 9) El RNC de destino enviará un mensaje de Detección de Reubicación al SGSN nuevo cuando se reciba la señal de activación de la ejecución de reubicación. Para el tipo de reubicación de SRNS "UE no implicado", la señal de activación de la ejecución de la reubicación es la recepción del mensaje Ejecución de Reubicación desde la interfaz lur. Cuando se envía el mensaje Detección de Reubicación, el RNC de destino pone en marcha la operación del SRNC.

- 5 10) Después de haber enviado el mensaje de Detección de Reubicación, el SRNC de destino responde a la MS enviando un mensaje de Confirmación de Actualización de Célula / Confirmación de Actualización de URA. Los dos mensajes contienen elementos de información del UE y elementos de información de la CN. Los elementos de información del UE incluyen, entre otros, identidad del SRNC nuevo y S-RNTI. Los elementos de información de CN contienen, entre otros, Identificación de Área de Ubicación e Identificación de Área de Encaminamiento. El procedimiento estará coordinado en todas las conexiones de señalización de la lu existentes para la MS.
- 10 11) Al producirse la recepción del mensaje de Detección de Reubicación, la CN puede cambiar el plano de usuario desde el RNC de origen al SRNC de destino. Si la Reubicación de SRNS es una reubicación de SRNS entre SGSNs, el SGSN nuevo envía mensajes de Solicitud de Actualización de Contexto de PDP (Dirección del SGSN nuevo, Identificador de Punto Final de Túnel de SGSN, QoS Negociada) a los GGSNs en cuestión. Los GGSNs actualizan sus campos de contexto de PDP y devuelven un mensaje de Respuesta de Actualización de Contexto de PDP (Identificador de Punto Final de Túnel de GGSN).
- 15 12) Cuando la MS se ha reconfigurado a sí misma, envía el mensaje de Reasignación de RNTI Completada al SRNC de destino.
- 20 13) Cuando el SRNC de destino recibe el mensaje de Reasignación de RNTI Completada, es decir, ID de SRNC nueva + S-RNTI se intercambian satisfactoriamente con el UE por medio de los protocolos de radiocomunicaciones, el SRNC de destino iniciará el procedimiento de Reubicación Completada enviando el mensaje de Reubicación Completada al SGSN nuevo. La finalidad del procedimiento de Reubicación Completada es indicar, por parte del SRNC de destino, que se ha completado la reubicación del SRNS a la CN. Si el plano de usuario no se ha cambiado en la Detección de Reubicación, la CN, al producirse la recepción de Reubicación Completada, cambiará el plano de usuario desde el RNC de origen al SRNC de destino. Si la Reubicación de SRNS es una reubicación de SRNS entre SGSNs, el SGSN nuevo señala al SGSN antiguo que se ha completado el procedimiento de reubicación de SRNS enviando un mensaje Reenviar Reubicación Completada.
- 25 30 14) Al producirse la recepción del mensaje de Reubicación Completada o si se trata de una reubicación de SRNS entre SGSNs, el mensaje de Reenviar Reubicación Completada, el SGSN antiguo envía un mensaje de Orden de Liberación de lu al RNC de origen. Cuando se ha producido la expiración del temporizador de reenvío de datos del RNC, el RNC de origen responde con una Liberación de lu Completada.
- 35 40 15) Después de que la MS haya finalizado el procedimiento de actualización de Célula / URA y reasignación de RNTI y, si la Identificación de Área de Encaminamiento nueva es diferente de la antigua, la MS inicia el procedimiento de Actualización de Área de Encaminamiento. Véase la cláusula secundaria "Location Management Procedures (UMTS only)". Obsérvese que solamente se lleva a cabo un subconjunto del procedimiento de actualización de RA, puesto que la MS se encuentra en estado de PMM-CONEXIÓN.
- 45 Obsérvese que cuando se lleva a cabo el procedimiento de RAU, la MS indica el mismo identificador de CN que el usado por el SGSN antiguo para encontrar el SGSN nuevo, de manera que el SGSN que es seleccionado por el SRNC nuevo, es el mismo que el correspondiente que ha sido seleccionado ya por el SGSN antiguo.
- 50 Una solución alternativa consistiría en que el SGSN antiguo seleccionase uno cualquiera de los SGSNs con capacidad de conectarse al RNC de destino basándose en la ID de destino. A continuación, el SGSN nuevo envía su identificador de CN a la MS, por ejemplo, añadiendo el identificador de CN en el mensaje 4 (Solicitud de Reubicación) y 10 (mensaje de Confirmación de Actualización de Célula / Confirmación de Actualización de URA). A continuación, la MS usa la id de CN para la actualización seleccionando el SGSN correcto.
- 55 En una implementación, la codificación del identificador de CN se optimiza para permitir que suficientes nodos de servicio gestionen la misma área, pero sin aumentar demasiado la señalización de radiocomunicaciones. Por lo tanto, la codificación consiste en usar 4 bits, proporcionando 16 nodos de servicio aunque no una tara muy grande.
- 60 También para simplificar la implementación, un código dado (por ejemplo, 0000) debería indicar el nodo de servicio por defecto para todas las áreas. Y otro código (por ejemplo, 0001) debería indicar el nodo de servicio secundario por defecto. Esta implementación reduciría la necesidad de configurar un parámetro adicional como elemento por defecto. Adicionalmente, cuando un nodo (por ejemplo, RNC) selecciona el elemento por defecto, se puede implementar de manera que se use un valor por defecto conocido del identificador de CN (por ejemplo, 0000) para consultar la lista y recuperar la dirección del nodo de servicio (por defecto).
- 65 En relación con la interfaz Gs y una incorporación de PS/CS simultánea, si se crea una asociación entre el SGSN y el MSC (por ejemplo, el UE (equipo de usuario) realiza una incorporación combinada de PS / CS), al SGSN se le proporciona, o tiene acceso a, una tabla de traducción para obtener la dirección del MSC a partir de la RAI. Son necesarios cambios en la tabla de traducción en el caso de que múltiples MSCs puedan controlar la misma área de ubicación. Se puede proporcionar un identificador adicional, el Identificador de MSC, para encontrar un MSC

específico que controle un área de ubicación.

La figura 8 ilustra un flujo de mensajes en un sistema y un método de acuerdo con otra forma de realización de la invención. Esta forma de realización se refiere a un MVNO (Operador de Red Virtual Móvil) que tiene por lo menos un elemento de red central (CN) propio 6, 10, 11, tal como un MSC/VLR (Centro de Conmutación Móvil/Registro de Posiciones de Visitantes) y/o un SGSN 6.

Esta forma de realización puede ir dirigida, aunque no de forma exclusiva, al GPRS, y a sistemas UMTS futuros, especialmente en un caso en el que múltiples elementos de CN, tales como el SGSN/MSC, se puedan conectar al mismo RNC. En esta forma de realización, los diferentes elementos de la CN pueden pertenecer a operadores diferentes. La MS 2 puede almacenar los Ids (Identificadores) de CN en el SIM insertado o insertable en la MS 2.

Las formas de realización de las figuras 8 y 9 incluyen la característica de usar un ID de operador para seleccionar un nodo de CN perteneciente al operador MVNO correcto cuando se produce la conexión a la red. Se presentan dos métodos: (1) el Id de operador se difunde de forma general a la MS 2, y la MS 2 toma decisión; (2) el Id de operador se envía desde la MS 2 al RNC 3, y el RNC 3 selecciona el Id de CN. La forma de realización según la figura 8 va dirigida al primer método, mientras que la forma de realización de la figura 9 implementa el segundo método. Con los dos métodos, un operador MVNO puede tener más de un nodo, tal como un SGSN, que cubren la misma área.

El primer método mostrado en la figura 8 incluye la etapa 1. de difusión general de información a la MS 2 indicando la correspondencia entre un cierto operador MVNO y el ID de CN usado en esta área. A continuación, la MS 2 lleva a cabo una etapa de selección 2 para seleccionar su operador favorito (es decir, MVNO) de acuerdo con criterios de selección internos almacenados. El Id de CN correspondiente (según se recibe en la etapa 1. o según se almacena dentro de la MS 2) del operador seleccionado se inserta como parte del mensaje de solicitud de conexión de RRC 3. enviado al RNC 3. Tal como se ha descrito anteriormente con respecto a las formas de realización anteriores, el RNC 3 establecerá a continuación la conexión con el elemento de CN correspondiente 6, 10 u 11 identificado por el Id de CN transmitido, según se muestra mediante las etapas 4. a 6.

El Id de CN del MSC/VLR y el SGSN del mismo operador pueden ser iguales para limitar la cantidad de información difundida de manera general.

Adicionalmente, la disponibilidad del SGSN y/o el MSC/VLR para este MVNO se puede indicar en el mensaje de difusión general de la etapa 1.

En una implementación de esta forma de realización, en la etapa 1. se difunde de forma general solamente parte del Id de CN (por ejemplo, los 2 primeros bits), mientras que los otros bits necesarios, por ejemplo, los dos últimos bits, son seleccionados arbitrariamente por la MS 2. Esto permite que el MNVO tenga múltiples elementos de CN por cada RAN.

La información difundida de manera general puede ser, por ejemplo:

CN Id11 <-> 03343 (mnc033 mcc43)
 CN Id10 <-> 03340 (mnc033 mcc40)
 CN Id01 <-> 03345 (mnc033 mcc45)

(mnc, Código de Red Móvil; mcc, Código de País para Móviles)

Si la MS 2 no tiene ninguna preferencia (o no soporta la característica), no envía la Id de CN en la etapa 3 y entonces se puede conectar a un elemento de CN por defecto.

En una forma de realización, los operadores globales tienen una ID de operador global. Una manera práctica es asignar las IDs de operador global de entre el intervalo de un código de país no utilizado, por ejemplo:

99901 = Orange
 99902 = Vodafone
 99903 = Virgin

Obsérvese que la misma revelación dada a conocer es aplicable al GPRS, donde la Id de CN se envía al BSC, por ejemplo, parte del TLLI Aleatorio (no es necesario ningún cambio en los protocolos de radiocomunicaciones).

Una implementación alternativa consiste en evitar la difusión general de cualquier parámetro, aunque dejando que la MS 2 envíe en un primer mensaje de RRC (junto con la Id de CN o en lugar de esta última) el identificador del operador. Esta alternativa se implementa en la forma de realización de acuerdo con la figura 9. El identificador del operador puede ser, por ejemplo, mnc/mcc (más sencillo ya que se encuentra en el SIM) aunque también puede ser un ID de operador global (véase más arriba) u otro tipo de identificador.

La figura 9 muestra un flujo de mensajes en un sistema y un método de acuerdo con esta forma de realización de la invención. Asimismo, esta forma de realización se refiere a un MVNO (Operador de Red Virtual Móvil) que tiene por lo menos un elemento de red central propio 6, 10, 11, tal como un MSC/VLR (centro de conmutación móvil/registro de posiciones de visitantes) y/o SGSN 6.

5 Una implementación de esta alternativa consiste en que una MS 2 que no tenga almacenada una Id de CN, añade el identificador de su operador en el mensaje de Solicitud de conexión 1. cuando la MS 2 realiza la primera conexión de RRC. El RNC 3 dispone de medios (por ejemplo, acceso a una base de datos configurable) para comprobar si una de las Ids de CN disponibles se corresponde con este identificador de operador. Esta comprobación o selección se representa por medio de la etapa 2. Si una de las Ids de CN disponibles se corresponde con el identificador de operador enviado desde la MS 2, se selecciona esta Id de CN y se establece la conexión con el nodo de CN 6, 10 u 11 correspondiente a la Id de CN seleccionada. El nodo de CN indicará en la señalización de MM el identificador de CN seleccionado (Id de CN) a la MS 2. La conexión se establece según una manera conocida de acuerdo con las etapas 3. a 5. de la figura 9.

15 En una implementación alternativa, el MVNO usa el mismo identificador de CN por toda la PLMN anfitriona completa (es decir, el MVNO usa el mismo identificador de CN por las diferentes LAs (o RAs)). Esto significa que cuando la MS se mueve de un área de la CN a otra, el mismo identificador de CN se corresponde con un nodo del mismo MVNO en el área nueva de la CN. Obsérvese que un área de CN es el área completa a la que se puede acceder desde un nodo de CN, y está compuesta por una o muchas Áreas de Ubicación LA (o Áreas de Encaminamiento RA). En una red pequeña, la misma puede cubrir el país completo. Además, un MVNO pequeño puede disponer de un nodo de CN para todo el país, mientras que otro MVNO puede disponer de muchos nodos de CN.

20 En este caso, la MS, en mensajes sucesivos de establecimiento de conexión de RRC, enviará solamente la Id de CN y ningún identificador de operador, siempre que se encuentre en la misma PLMN.

25 Si la MS lleva a cabo una reelección de PLMN, entonces puede enviar tanto una Id de CN como un identificador de operador en el primer mensaje de establecimiento de conexión de RRC. A continuación, el RNC nuevo usará el identificador del operador para seleccionar la Id de CN nueva. La Id de CN se puede usar basándose en la configuración y es útil en el caso en el que un MVNO disponga de un acuerdo con un operador transnacional (el mismo nodo de CN puede cubrir más de un país/PLMN).

30 En otro caso, el MVNO puede usar un identificador de CN diferente por las diferentes LAs (o RAs) (aunque dentro de una LA (o RA) el identificador de CN es exclusivo). Esto significa que cuando la MS se mueve de una LA (o RA) a otra, el mismo MVNO puede usar una CN diferente en la LA (o RA) nueva.

35 En este caso, la MS, en mensajes sucesivos de establecimiento de conexión de RRC, enviará únicamente la Id de CN y ningún identificador de operador, siempre que se encuentre en la misma LA (o RA).

40 Si la MS cambia de LA (o RA), puede enviar tanto la Id de CN como el identificador de operador en el primer mensaje de establecimiento de conexión de RRC. A continuación, el RNC nuevo puede usar el identificador de operador para seleccionar la Id de CN nueva. Nuevamente en este caso, la Id de CN se puede usar sobre la base de la configuración y resulta útil en un caso en el que un MVNO dispone de un acuerdo con un operador transnacional (el mismo nodo de CN puede cubrir más de un país/PLMN, y/o el MVNO puede tener dos o más nodos de CN por área).

45 Obsérvese que se puede aplicar el mismo principio en las radiocomunicaciones GPRS, aunque esto requiere la modificación de la solicitud de TBF (Flujo de Bloques Temporal), en la medida en la que es improbable que el identificador del operador encaje en el espacio de codificación del TLLI.

50 Cuando el MVNO dispone de más de un nodo por área, se puede usar la siguiente implementación:

55 - El RNC incluirá, o tendrá acceso a, una lista de Ids de CN correspondientes a un identificador de operador. Si únicamente se envía el identificador de operador al RNC 3 desde la MS 2, el RNC 3 puede seleccionar cualquiera de estos nodos (por ejemplo, basándose en la disponibilidad, la proximidad, la compartición de carga...). Si desde la MS 2 se envían el identificador del operador y la Id de CN, entonces el RNC 3 puede seleccionar la misma Id de CN en caso de que forme parte de la lista.

60 Si se envía una Id de operador que no pertenece a la lista, se selecciona una Id de CN por defecto.

65 Id de operador : ---> Id de CN
 99901 (= Orange) ---> 1; 2; 3 (en orden de preferencia)
 99902 (= Vodafone) ---> 11; 12; 13; 14 (usar orden cíclico ("Round-Robin"))
 99903 (= Virgin) ---> 7; 8 (en orden de preferencia)
 Por defecto (el anfitrión puede ser Voda) ---> 11; 12; 13; 14 (usar orden cíclico ("Round-Robin"))

La invención según las formas de realización de las figuras 8, 9 supera el problema de modificación de la tarjeta SIM. Muchos operadores prefieren mantener la misma tarjeta SIM para evitar el coste de cambiar la tarjeta SIM antigua.

5 Adicionalmente, la difusión general de información a través de la estructura de radiocomunicaciones o el envío del ID de operador (por ejemplo, leído en el SIM) desde la MS 2 es más flexible.

Se pueden usar diferentes lds de CN en diferentes regiones. Por ejemplo, si Orange es un MVNO por toda Europa, no es necesario que el SIM conozca qué Id de CN se usa en cada país.

10 La invención de acuerdo con las figuras 8, 9 cubre el campo del MNVO. Se aprovecha de la característica de múltiples CNs por cada red de radiocomunicaciones y proporciona una solución para ello.

15 Aunque anteriormente se han descrito formas de realización, la invención no se limita a las mismas y también se puede implementar en redes de tipos diferente que usen nodos del servicio de estructura diferente, tales como el MSC/VLR.

REIVINDICACIONES

1. Elemento de red de acceso de radiocomunicaciones, que está configurado para

5 recibir una solicitud de inicio de conexión para conectarse a una red desde un equipo de usuario,
acceder a una lista de elementos de red central que son seleccionables alternativamente para iniciar una
conexión del equipo de usuario como respuesta a la solicitud de inicio de conexión, siendo por lo menos dos
10 elementos de red central de la lista asignados a un mismo identificador de área que identifica una misma área de
la red, estando la lista contenida en, o siendo accesible por, un servidor de sistema de nombres de dominio,
recibir, al acceder a la lista, una lista de direcciones IP de elementos de red central y/o una lista de direcciones IP
de elementos de red central junto con sus nombres o sus nombres canónicos del servidor de sistema de
15 nombres de dominio, y
seleccionar un elemento de red central para iniciar la conexión del equipo de usuario a partir de la lista, en el que
el elemento de red de acceso de radiocomunicaciones está configurado para acceder a la lista y seleccionar el
elemento de red central, usando un identificador de área que identifica un área de la red y un identificador de red
central que identifica un elemento de red central, gestionando dicho elemento de red central un registro del
20 equipo de usuario en el área que sea identificada por el identificador de área.

2. Elemento de red de acceso de radiocomunicaciones según la reivindicación 1, en el que:

25 el identificador de área es un identificador de área de ubicación, un identificador de área de encaminamiento, o
un identificador de destino.

3. Elemento de red de acceso de radiocomunicaciones según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, que está
implementado en forma de un controlador, un controlador de red de radiocomunicaciones o un controlador de
30 estaciones base.

4. Método de un elemento de red de acceso de radiocomunicaciones, que comprende:

recibir una solicitud de inicio de conexión para conectarse a una red desde un equipo de usuario,
35 acceder a una lista de elementos de red central que son seleccionables alternativamente para iniciar una
conexión del equipo de usuario como respuesta a la solicitud de inicio de conexión, siendo por lo menos dos
elementos de red central de la lista asignados a un mismo identificador de área que identifica una misma área de
la red, estando la lista contenida en, o siendo accesible por, un servidor de sistema de nombres de dominio,
40 recibir, al acceder a la lista, una lista de direcciones IP de elementos de red central y/o una lista de direcciones IP
de elementos de red central junto con sus nombres o sus nombres canónicos del servidor de sistema de
nombres de dominio, y
seleccionar un elemento de red central para iniciar la conexión del equipo de usuario a partir de la lista, usando
45 un identificador de área que identifica un área de la red y un identificador de red central que identifica un
elemento de red central, gestionando dicho elemento de red central un registro del equipo de usuario en el área
que sea identificada por el identificador de área.

5. Método según la reivindicación 4, en el que el identificador de área es un identificador de área de ubicación, un
50 identificador de área de encaminamiento, o un identificador de destino.

6. Método según cualquiera de las reivindicaciones 4 y 5, en el que el elemento de red de acceso de
radiocomunicaciones está implementado en forma de un controlador, un controlador de red de radiocomunicaciones
o un controlador de estaciones base.

7. Sistema, que comprende

una red de acceso de radiocomunicaciones que comprende un elemento de red de acceso de
radiocomunicaciones según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, y
60 una red central que comprende por lo menos dos elementos de red central,
en el que dichos por lo menos dos elementos de red central son seleccionables alternativamente por el elemento
de red de acceso de radiocomunicaciones para iniciar una conexión de un equipo de usuario como respuesta a
una solicitud de inicio de conexión para conectar el equipo de usuario a la red.
65

8. Sistema según la reivindicación 7, en el que:

5 la red de acceso de radiocomunicaciones está asignada a otro operador diferente de la red central y/o dichos por lo menos dos elementos de red central están asignados a operadores diferentes y están configurados para usar la misma red de acceso de radiocomunicaciones para acceder al equipo de usuario, y

el elemento de red de acceso de radiocomunicaciones está configurado para seleccionar el elemento de red central usando un identificador de operador.

10 9. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 7 y 8, en el que:

uno de los elementos de red central está fijado como elemento de red central por defecto que va a ser utilizado para gestionar la conexión cuando no se selecciona ningún otro elemento de red central, y/o

15 uno de los elementos de red central está fijado como elemento de red central maestro que va a ser utilizado para gestionar la conexión o transmitir información a otro elemento de red central cuando dicho otro elemento de red central es seleccionado para gestionar la conexión.

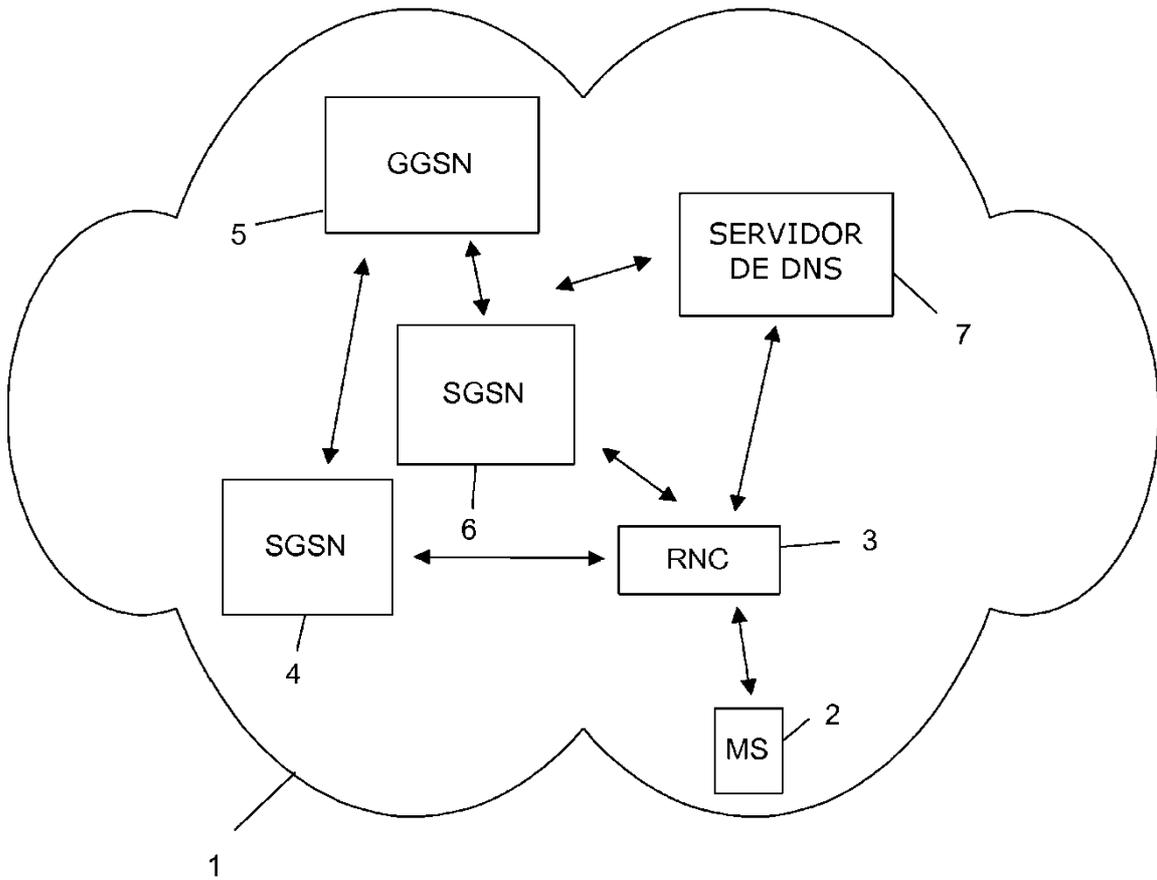


Fig. 1

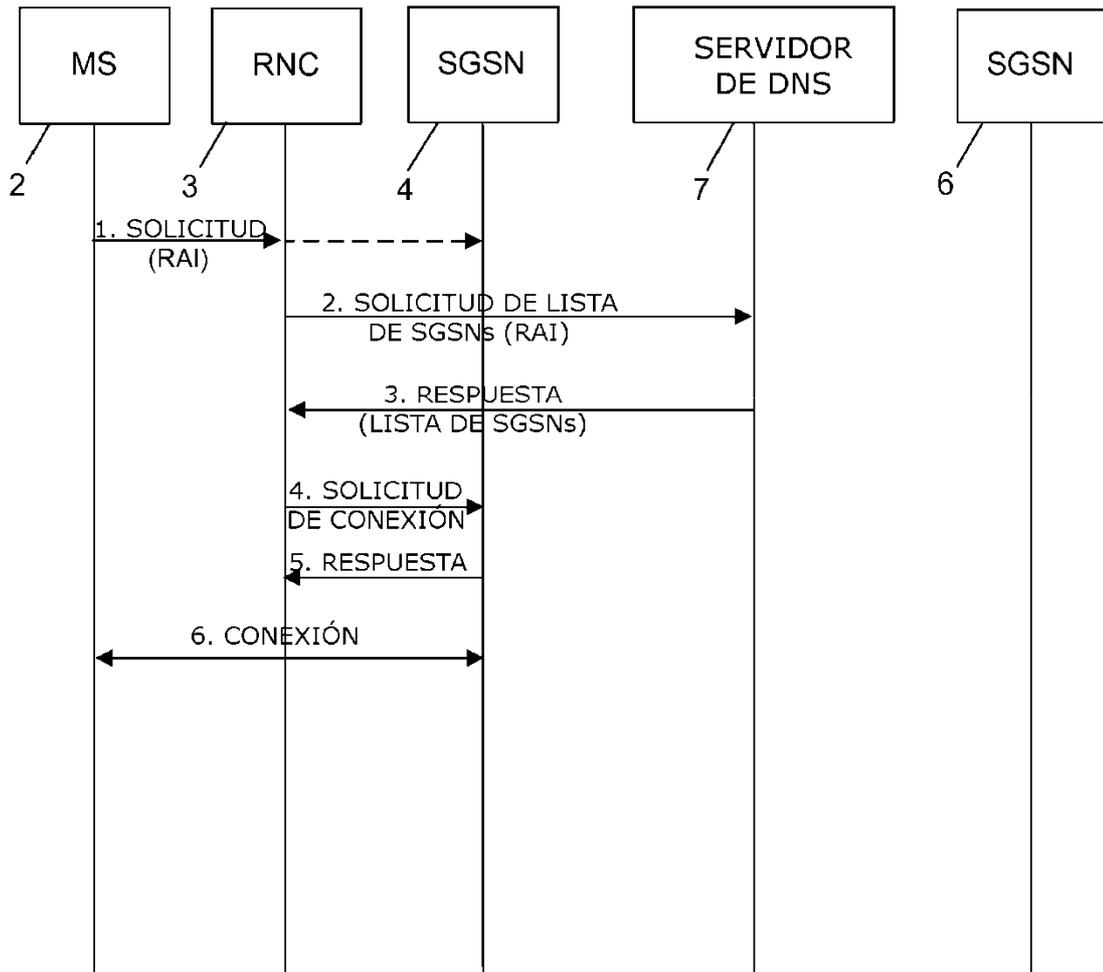


Fig. 2

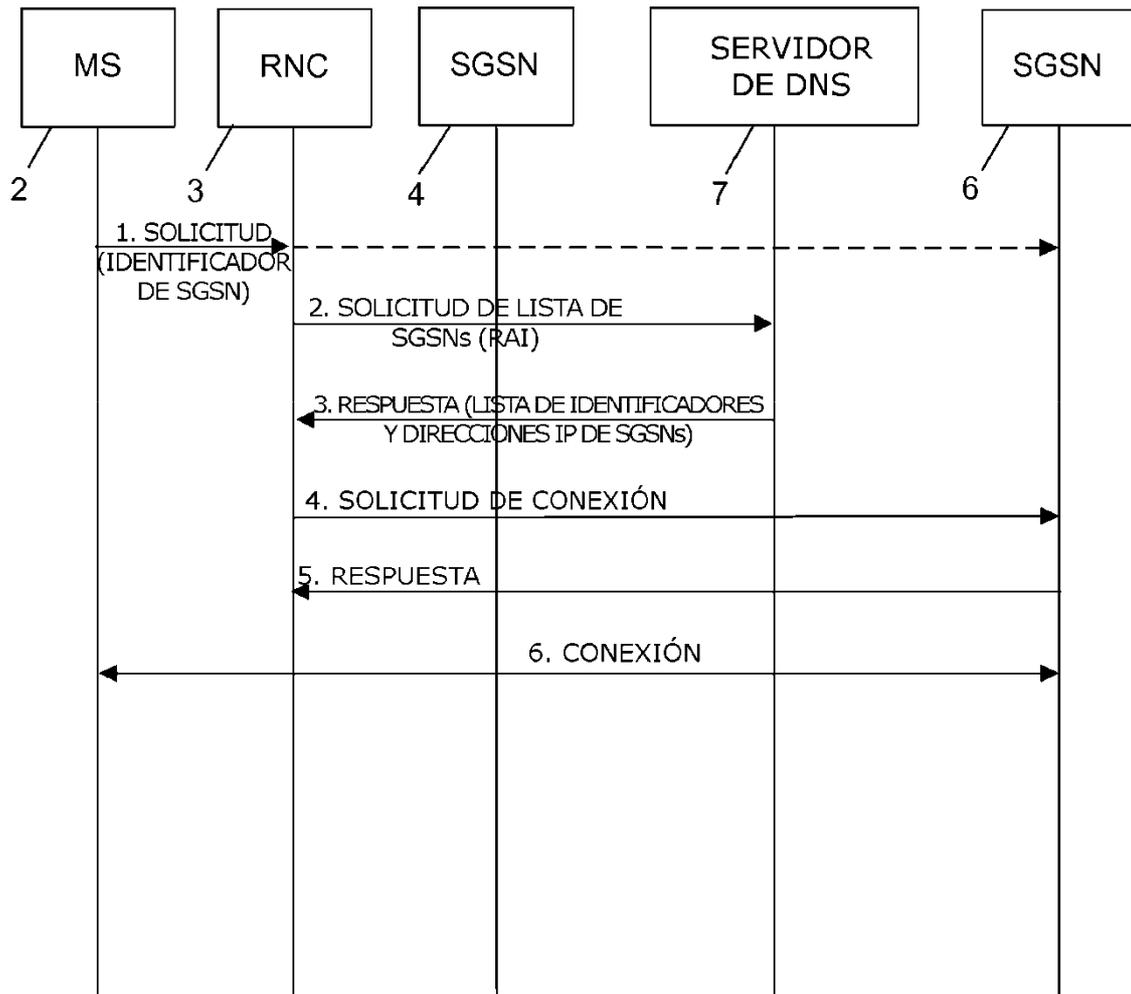


Fig. 3

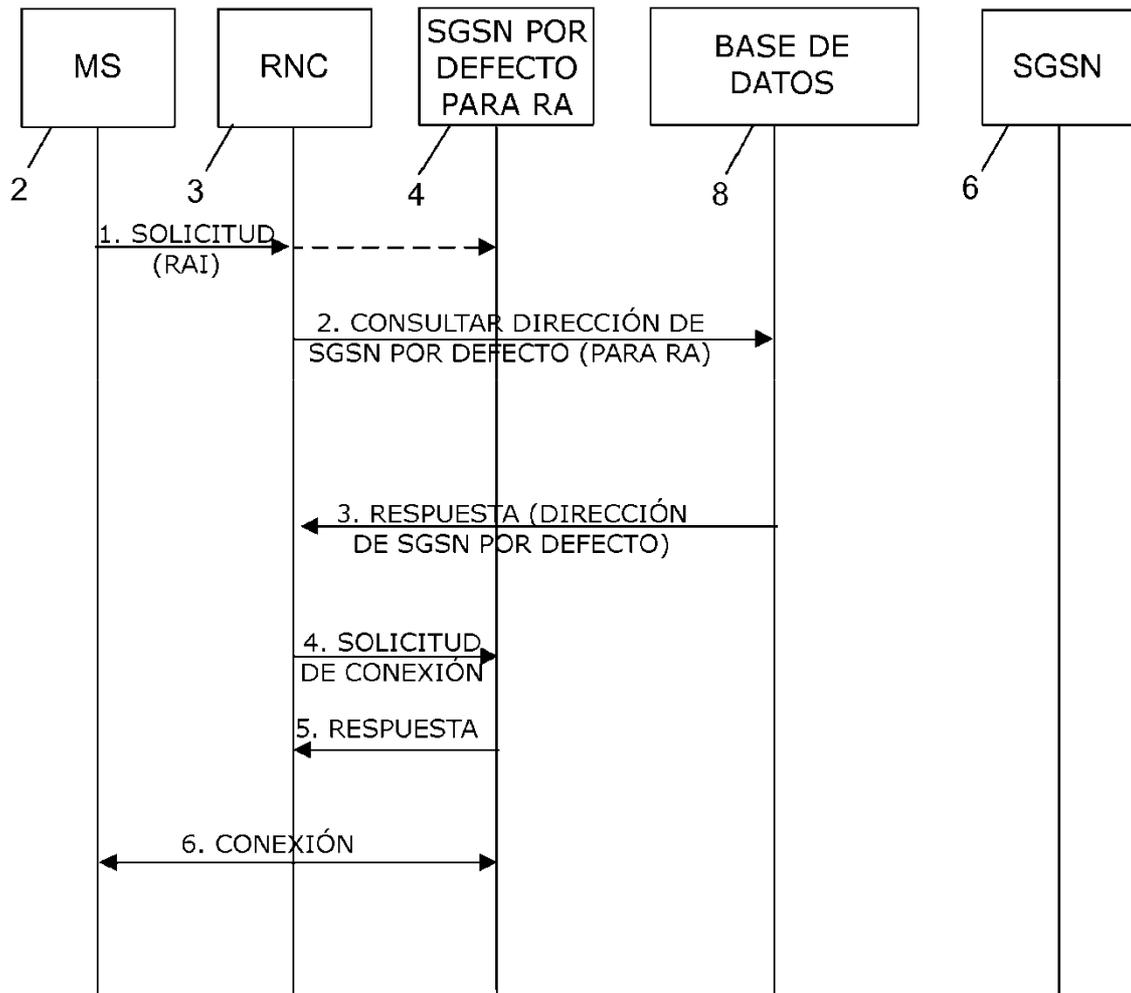


Fig. 4

| SGSN | DIRECCIÓN IP DE SGSN | NOMBRE DE SGSN (IDENTIFICADOR DE SGSN) | ÁREA DE ENCAMINAMIENTO |
|--------------|-----------------------------|---|-------------------------------|
| SGSN1 | 1.2.3.4 | 2G_IDENTIFICADOR DE SGSN_13 | RA1 |
| SGSN2 | 1.2.3.5 | 3G_IDENTIFICADOR DE SGSN_14 | RA1 |
| SGSN3 | 1.2.3.6 | 2G_IDENTIFICADOR DE SGSN_15 | RA1 |
| SGSN4 | 1.2.3.7 | 3G_IDENTIFICADOR DE SGSN_16 | RA1 |
| SGSN1 | 1.2.3.4 | 2G_IDENTIFICADOR DE SGSN_13 | RA2 |
| SGSN2 | 1.2.3.5 | 3G_IDENTIFICADOR DE SGSN_14 | RA2 |
| SGSN3 | 1.2.3.6 | 2G_IDENTIFICADOR DE SGSN_15 | RA2 |
| SGSN4 | 1.2.3.7 | 3G_IDENTIFICADOR DE SGSN_16 | RA2 |
| . | . | . | . |
| . | . | . | . |
| . | . | . | . |

Fig. 5

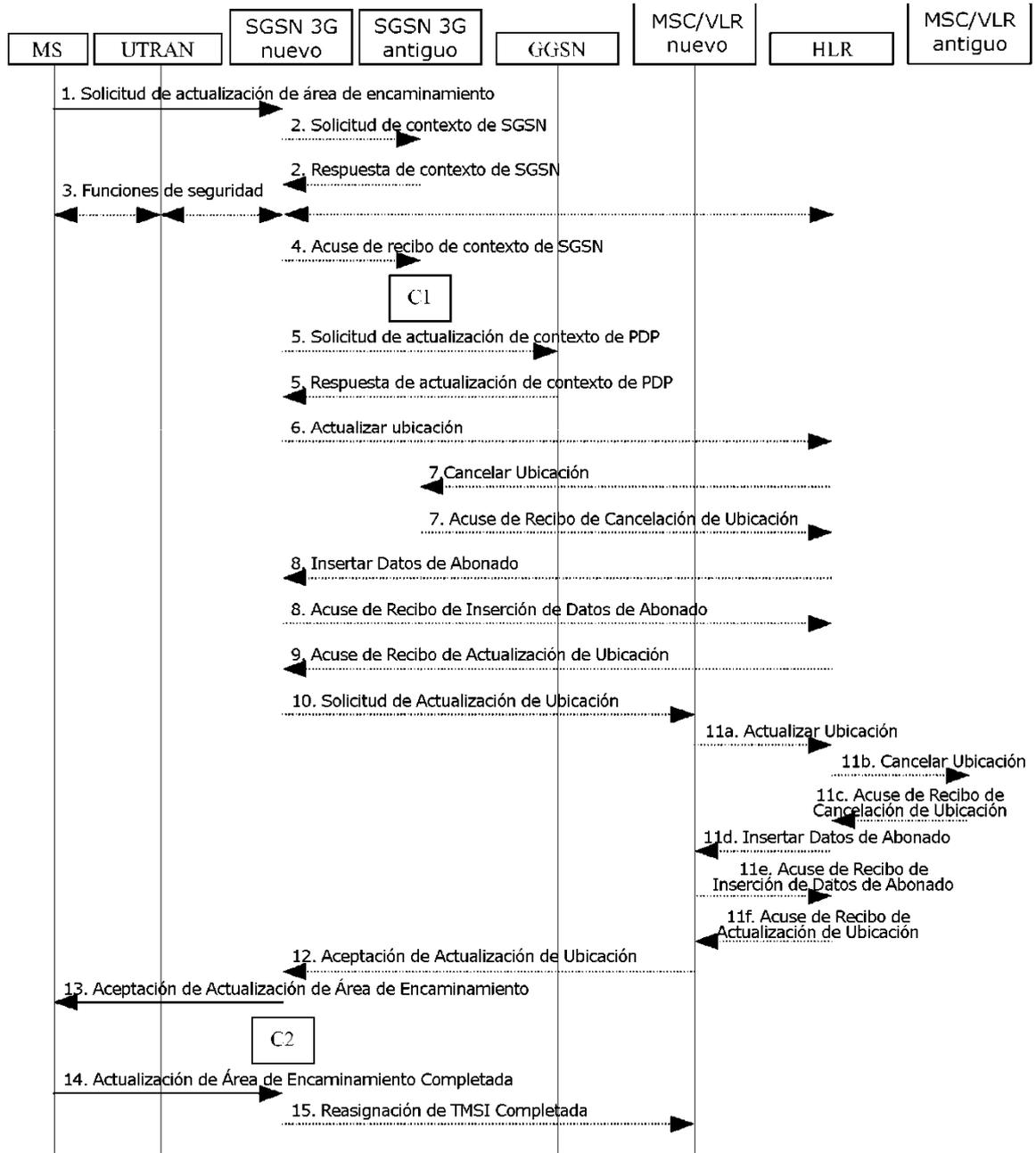


Fig. 6

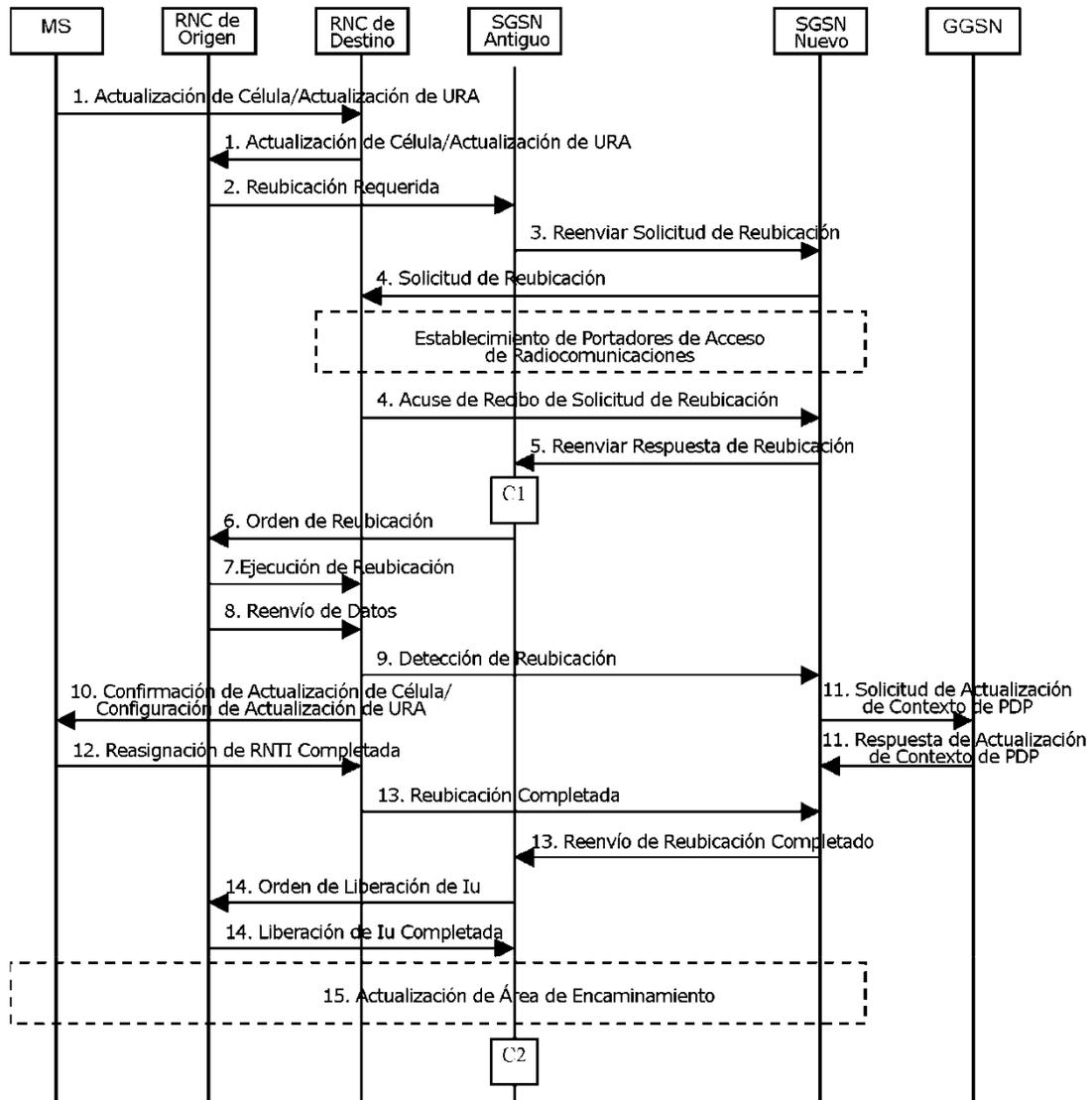


Fig. 7

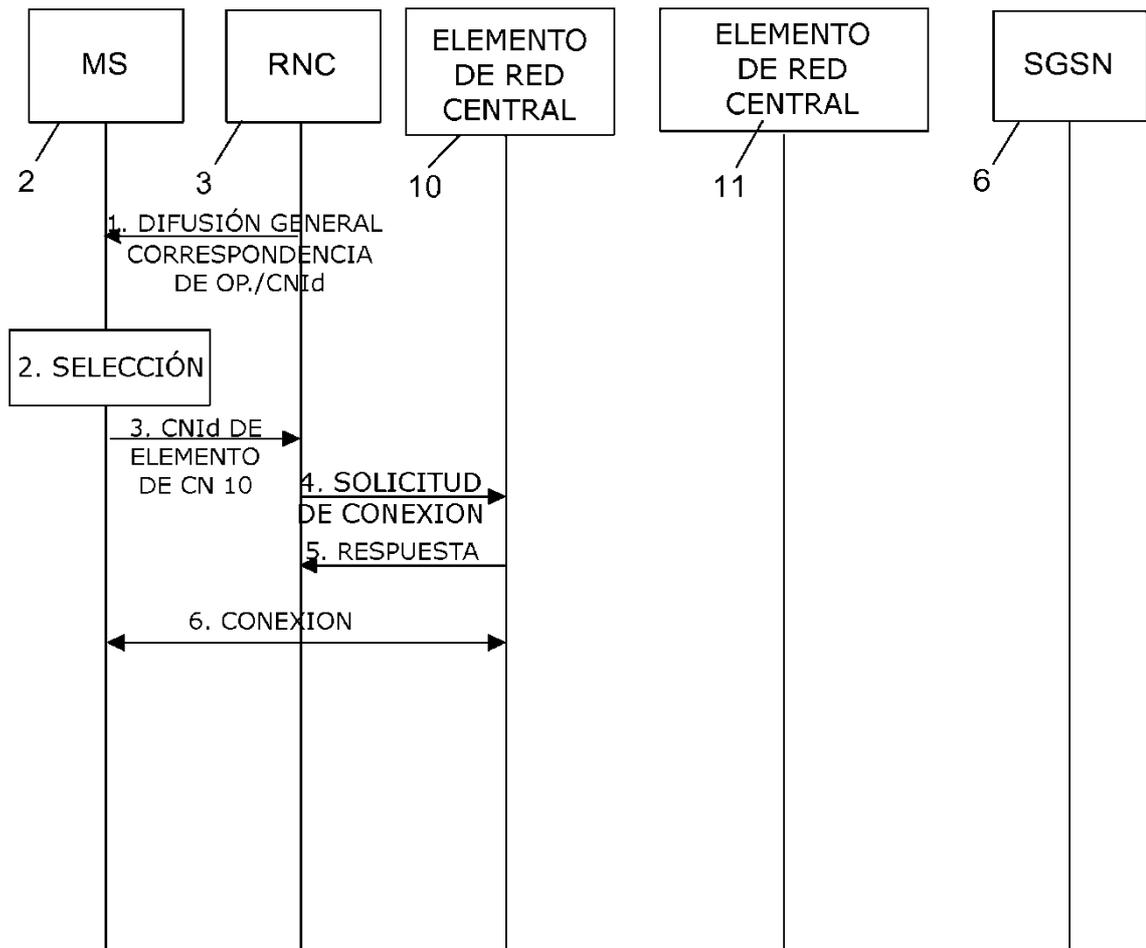


Fig. 8

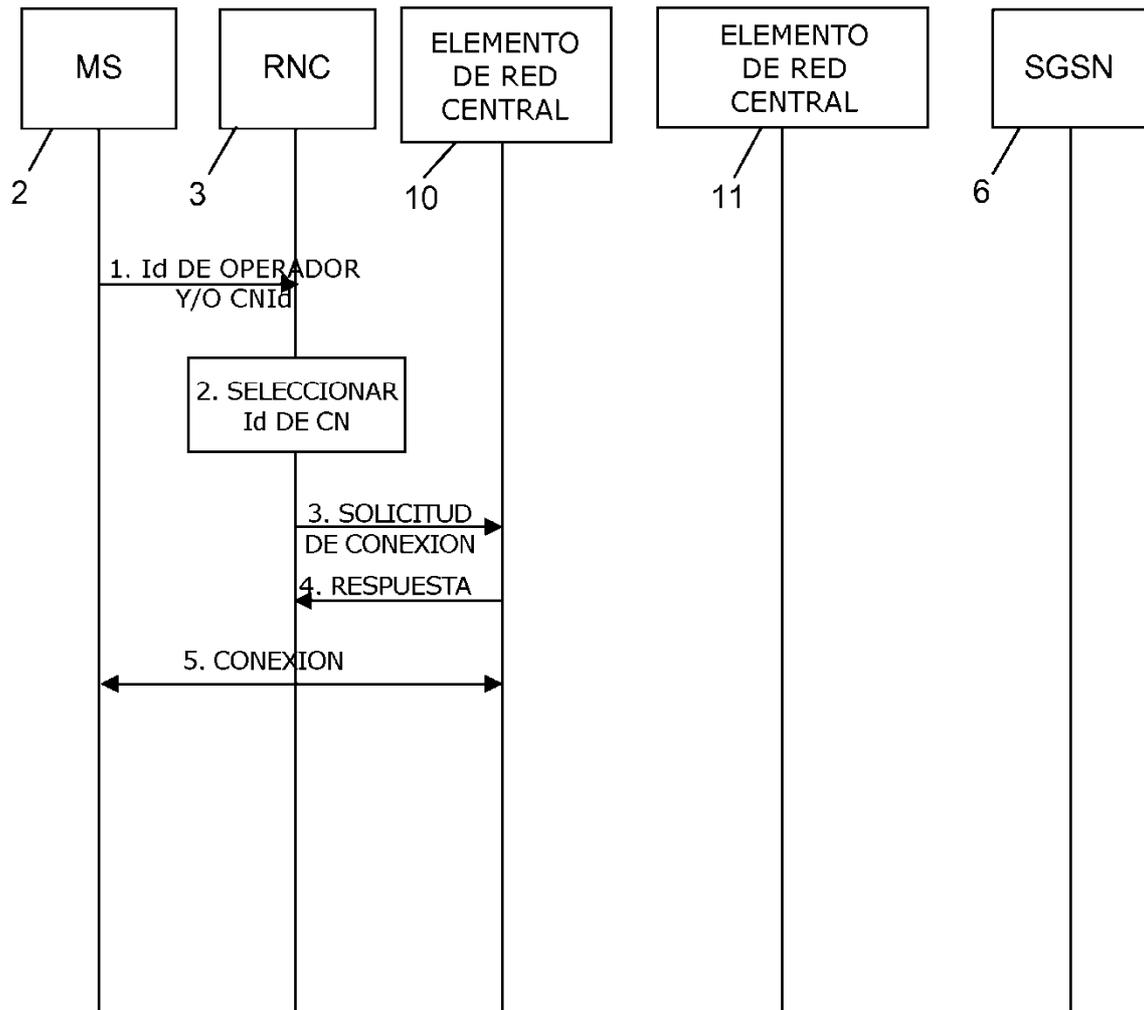


Fig. 9