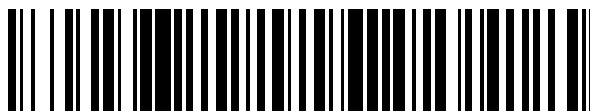


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 722 225**

51 Int. Cl.:

H04W 8/06 (2009.01)

H04W 8/30 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.04.2011** **PCT/US2011/032209**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.11.2011** **WO11136924**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.04.2011** **E 11716723 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019** **EP 2564605**

54 Título: **Notificación de causa de condiciones anormales durante la tunelización de mensajes del estrato sin acceso (NAS)**

30 Prioridad:

30.04.2010 US 330174 P
28.06.2010 US 824695

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.08.2019

73 Titular/es:

NOKIA OF AMERICA CORPORATION (100.0%)
600-700 Mountain Avenue
Murray Hill, NJ 07974-0636, US

72 Inventor/es:

LIU, JENNIFER, J.N.;
EDWARDS, MICHAEL;
CHIN, FRANCES y
GAFRICK, JOHN

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 722 225 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

Notificación de causa de condiciones anormales durante la tunelización de mensajes del estrato sin acceso (NAS)

5 Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

Esta invención se refiere en general a sistemas de comunicación, y, más particularmente, a sistemas de comunicación inalámbrica.

2. Descripción de la técnica relacionada

Las redes de comunicación inalámbricas implementan normalmente una base de datos principal para almacenar información de suscriptores, como las identidades de suscriptor móvil internacional (IMSI) para los usuarios registrados para la comunicación dentro del sistema. La base de datos también puede incluir otra información sobre el usuario, la cuenta del usuario y/o las preferencias del usuario para varias comunicaciones. Un ejemplo de una base de datos principal es un registro de ubicación local (HLR) que puede ser mantenido por el operador local del suscriptor u otro operador de red. El registro de ubicación del hogar generalmente interactúa con un centro de conmutación móvil para controlar y/o procesar llamadas asociadas con los suscriptores. También se pueden usar bases de datos similares para almacenar temporalmente información relacionada con unidades móviles o equipos de usuario que han salido de su red doméstica y han ingresado a una red visitada. Un ejemplo de una base de datos de visitantes es un registro de ubicación de visitas (VLR) que mantiene información temporal para los suscriptores que están en itinerancia en la red visitada.

Las redes de conmutación de paquetes evolucionadas, como las redes de Evolución a Largo Plazo (LTE), se están desarrollando de acuerdo con los estándares y/o protocolos de 3GPP. La evolución de la arquitectura del sistema (SAE) es un ejemplo de una arquitectura de red central para una red totalmente IP. El SAE implementa un núcleo de paquete evolucionado (EPC) que maneja la movilidad dentro de la red. Un subcomponente del EPC es una entidad de administración de movilidad (MME) que es responsable de los procedimientos en el modo inactivo, como el rastreo y la localización de unidades móviles, incluidas las retransmisiones. La MME puede interactuar con un servidor de suscriptor doméstico para autenticar las unidades móviles y puede terminar la señalización de estrato de no acceso (NAS). La MME también puede generar y asignar identidades temporales a unidades móviles itinerantes. La MME puede funcionar como el punto de terminación en la red para la protección de cifrado/integridad para la señalización NAS. La MME y el VLR se comunican a través de una interfaz a la que normalmente se hace referencia como una interfaz SG.

Cuando una unidad móvil se desplaza a un área servida por un MME particular, la MME y el VLR apropiado establecen una asociación que permite a una unidad móvil para enviar y recibir mensajes a través de la MME y el VLR. Tanto la MME como el VLR incluyen datos que definen e identifican la asociación. Una vez que se haya establecido una asociación de SG entre la MME y el VLR, la MME y/o el VLR pueden usar la interfaz de la SG para transmitir mensajes NAS de enlace ascendente y/o enlace descendente asociados con la unidad móvil. Por ejemplo, un mensaje de servicio de mensajes cortos (SMS-MO) originado en un dispositivo móvil se puede transmitir desde la unidad móvil a la MME como una carga útil de un mensaje NAS utilizando un mensaje SGs-UPLINK-UNITDATA. La MME utiliza los datos de asociación para transmitir este mensaje al VLR, que utiliza su copia de los datos de asociación y la información del usuario relacionada para reenviar el mensaje SMS-MO. Para otro ejemplo, se puede recibir un mensaje SMS terminado en el móvil en el VLR, que utiliza su copia de los datos de asociación y la información del usuario relacionada para transmitir el mensaje SMS-MT a la MME correspondiente para reenviarlo a la unidad móvil.

Varios errores y/u operaciones de red pueden causar pérdida de datos total o parcial ya sea en el lado de la MME o el lado del VLR de la interfaz SG. La pérdida total o parcial de datos puede causar una pérdida de sincronización entre los datos de asociación y/o los datos de información de usuario almacenados por la MME y el VLR de servicio. Por ejemplo, los reinicios del VLR pueden provocar la pérdida completa de los datos de asociación y/o información de usuario almacenados por el VLR. Para otro ejemplo, los reinicios de la MME pueden provocar la pérdida total de los datos de la asociación y/o la información de usuario almacenada por la MME. Para otro ejemplo, algunos o todos los registros IMSI pueden perderse y/o corromperse en partes de una arquitectura VLR distribuida. La falta de sincronización entre la asociación y/o el almacén de datos de información del usuario por parte de la MME y el VLR de servicio puede generar condiciones anormales durante el intercambio de mensajes, *por ejemplo*, durante el intercambio de mensajes NAS como SMS-MO y SMS-MT.

El Proyecto de Asociación de Tercera Generación; Grupo de especificación técnica de red central y terminales; Entidad de gestión de movilidad (MME) - Registro de ubicación de visitantes (VLR) Especificación de la interfaz de SG (versión 9), 3GPP TS 29.118, 31 de marzo de 2010 especifica los procedimientos y los mensajes de la parte de aplicación de SG (SGsAP) utilizados en la interfaz de SG entre la entidad de gestión de movilidad (MME) en la EPS y el registro de ubicación de visitantes (VLR). La Sección 7 describe los procedimientos de manejo de errores para el

manejo de datos de protocolo erróneos por una entidad receptora. La entidad receptora puede ser la MME o el VLR. Al detectar un error, por ejemplo, de un mensaje incorrecto, la entidad receptora genera un mensaje SGSAP-STATUS que indica el error. Como corrección al error detectado, tanto la entidad receptora como la receptora deberán abandonar el procedimiento relacionado con el mensaje incorrecto y volver al estado desde donde se inició el procedimiento relacionado con el mensaje incorrecto.

El documento WO 2011/059646 A1 describe un método para entregar un mensaje de servicio de mensajes cortos (SMS). Se puede recibir un primer SMS desde una estación móvil. Y en caso de que no se establezca una asociación de SG entre el MSC y una MME para la estación móvil, se puede restablecer una asociación de SG entre un centro de conmutación móvil (MSC) y una MME volviendo a registrar la estación móvil en el MSC. Al expirar un temporizador de tiempo de espera, se recibe un segundo SMS desde la estación móvil. Luego se entrega el segundo mensaje.

Sumario de la invención

La invención proporciona un método para generar y enviar un SGsAP-RELEASE-REQUEST, un método para recibir SGsAP-RELEASE-REQUEST, y un respectivo VLR y MME como se reivindica en las reivindicaciones independientes 1, 4, 8 y 11. Las realizaciones se reivindican en las reivindicaciones dependientes.

La invención se presenta en el conjunto de reivindicaciones adjuntas.

El presente método proporciona un protocolo de mensajería que le permite realizar correcciones optimizadas de los errores detectados. Para eso, un mensaje enviado por el VLR indica una causa de errores que la MME debe corregir al recibir dicho mensaje. Esto puede garantizar un intercambio exitoso de mensajes asociados con las unidades móviles al tener en cuenta (en lugar de abandonar) las situaciones en las que se puede producir un error en uno de la MME y el VLR.

Breve descripción de los dibujos

La materia dada a conocer puede entenderse por referencia a la siguiente descripción tomada conjuntamente con los dibujos adjuntos, en los que números de referencia iguales identifican elementos iguales, y en los que:

La figura 1 ilustra conceptualmente un primer ejemplo de un sistema de comunicación;

La figura 2 ilustra conceptualmente un segundo ejemplo de un sistema de comunicación;

La figura 3 ilustra conceptualmente un ejemplo de un método para generar una respuesta a condiciones anormales en un VLR; y

La figura 4 ilustra conceptualmente un ejemplo de un método para generar una respuesta a condiciones anormales en una MME.

Descripción detallada de las realizaciones específicas

En un ejemplo, se proporciona un método que incluye generar, en respuesta a un estrato de no acceso de mensajes (NAS) de transmisión entre una entidad de gestión de movilidad y un registro de localización de visita, un mensaje de respuesta que incluye información que indica un tipo de mensaje, un identificador de una unidad móvil asociada con el mensaje NAS, y una causa asociada con la generación del mensaje de respuesta. El método también incluye transmitir el mensaje de respuesta.

En otro ejemplo, se proporciona un procedimiento que incluye recibir, en respuesta a un estrato de no acceso de mensajes (NAS) transmitido entre una entidad de gestión de movilidad y un registro de localización de visita, un mensaje de respuesta que incluye información que indica un tipo de mensaje, un identificador de una unidad móvil asociada con el mensaje NAS, y una causa asociada con la generación del mensaje de respuesta. El método también incluye realizar al menos una acción correctiva para la entidad de gestión de movilidad o el registro de ubicación de visita según la causa indicada en el mensaje de respuesta.

La materia dada a conocer se describirá ahora con referencia a las figuras adjuntas. Varias estructuras, sistemas y dispositivos se representan esquemáticamente en los dibujos solo con fines explicativos y para no ocultar la presente descripción con detalles que son bien conocidos por los expertos en la técnica. Sin embargo, los dibujos adjuntos se incluyen para describir y explicar ejemplos ilustrativos de la materia divulgada. Las palabras y frases utilizadas en este documento deben entenderse e interpretarse para que tengan un significado coherente con la comprensión de esas palabras y frases por parte de los expertos en la técnica relevante. Ninguna definición especial de un término o frase, *por ejemplo*, se pretende que una definición que sea diferente del significado ordinario y habitual, tal como la entienden los expertos en la técnica, esté implícita por el uso consistente del término o frase en

este documento. En la medida en que un término o frase tenga un significado especial, *por ejemplo*, un significado distinto al que entienden los expertos en la técnica, tal definición especial se expondrá expresamente en la memoria descriptiva de una manera definitoria que de manera directa e inequívoca proporciona la definición especial para el término o frase.

La figura 1 ilustra conceptualmente un primer ejemplo de un sistema de comunicación 100. En el ejemplo ilustrado, el sistema de comunicación 100 incluye una red de acceso 105 para proporcionar conectividad inalámbrica al sistema 100. La red de acceso 105 representada en la figura 1 es una red de acceso de radio terrestre UMTS evolucionada (E-UTRAN) que funciona de acuerdo con los estándares y protocolos 3GPP definidos para la ruta de actualización de evolución a largo plazo (LTE) para redes móviles. Sin embargo, los expertos en la técnica que se benefician de la presente divulgación deben apreciar que se pueden usar otros tipos de estaciones base, enrutadores de estaciones base, puntos de acceso y similares para proporcionar conectividad inalámbrica a ejemplos alternativos del sistema 100. El sistema de comunicación también incluye uno o más servidores de suscriptores domésticos (HSS) 110, que también pueden denominarse funciones de servidor de perfiles de usuario (UPSF). El HSS 110 es una base de datos maestra de usuarios que contiene información relacionada con la suscripción para los usuarios, realiza la autenticación y la autorización de los usuarios y puede proporcionar información sobre la ubicación del suscriptor y la información de IP.

En el ejemplo ilustrado, el sistema de comunicación 100 también incluye uno o más centros de conmutación móvil/registros de localización visitantes (MSC/VLR) 115 que mantiene información temporal para suscriptores que una itinerancia en la red visitada. El MSC/VLR 115 también puede incluir una funcionalidad para conectar el sistema de comunicación inalámbrica a la red telefónica pública conmutada. Una o más entidades de gestión de movilidad (MME) 120 (1-n) también se incluyen en el sistema de comunicación 100. Las entidades de gestión de movilidad 120 pueden interactuar con el servidor de suscriptor doméstico 110 para autenticar las unidades móviles y pueden terminar la señalización de estrato de no acceso (NAS). Las entidades de gestión de la movilidad 120 también están acopladas de forma electrónica y/o comunicativa con el MSC/VLR 115 a través de las interfaces 125, que pueden denominarse interfaces SG 125.

Se pueden establecer asociaciones entre el MSC/VLR 115 y las entidades de gestión de movilidad 120 para equipos de usuario o unidades móviles que están asociadas con las diferentes entidades de gestión de movilidad 120. El MSC/VLR 115 y las entidades de gestión de movilidad 120 incluyen bases de datos 130, 135 que se utilizan para almacenar información que define las asociaciones. Las bases de datos 130, 135 también pueden incluir información que identifica las unidades móviles asociadas, tales como los identificadores de suscriptores móviles internacionales (IMSI). Tanto la entidad de gestión de movilidad 120 como el MSC/VLR 115 que soportan cada asociación para cada unidad móvil almacenan información que identifica la asociación para cada unidad móvil. La información se puede utilizar para entregar mensajes de estrato de no acceso (NAS) entre estas entidades. Por ejemplo, los mensajes cortos del servicio de mensajería son un tipo de mensaje NAS que se puede intercambiar entre las entidades de administración de movilidad 120 y el MSC/VLR 115. Cuando el MSC/VLR 115 recibe un mensaje SMS con terminación móvil (SMS-MT), utiliza la información de asociación para reenviar el mensaje SMS a la MME 120 correspondiente, que utiliza su información de asociación para identificar la unidad móvil registrada y transmitir el mensaje SMS a la unidad móvil. De manera similar, cuando la entidad de gestión de movilidad 120 recibe un mensaje SMS originado en un móvil (SMS-MO), utiliza la información de asociación para reenviar el mensaje SMS al MSC/VLR 115 correspondiente para su transmisión a la red de destino.

Para intercambiar con éxito mensajes asociados con las unidades móviles o equipo de usuario, las bases de datos 130, 135 deben permanecer sincronizadas. Por ejemplo, las porciones de los datos almacenados en la base de datos 135(1) que definen las asociaciones entre la entidad de administración de la movilidad 120(1) y el MSC/VLR 115 deben permanecer sincronizadas con las porciones correspondientes de los datos almacenados en la base de datos 130 de forma que esta información se refiere a la misma asociación para la misma unidad móvil. Los registros de suscriptor enviados por el HSS 110 también deben permanecer sincronizados entre la MME 120 y el VLR 115. Sin embargo, la información en las bases de datos 130, 135 puede corromperse y/o perderse, por lo que las bases de datos 130, 135 se vuelven no sincronizadas, lo que puede generar condiciones de error u otras condiciones anormales durante la comunicación entre la entidad de gestión de movilidad 120 y el MSC/VLR 115.

La figura 2 ilustra conceptualmente un segundo ejemplo de un sistema de comunicación 200. En el ejemplo ilustrado, una unidad móvil 205 puede establecer comunicación inalámbrica con una red de acceso 210 (que puede ser una E-UTRAN) a través de una interfaz aérea 215. La red de acceso 210 está acoplada electrónica y/o comunicativamente a una entidad de gestión de movilidad 220 que puede establecer una asociación con un VLR 225 para la unidad móvil 205. Como se explica en este documento, la información que indica y/o define la asociación (así como otra información del usuario, como un IMSI) se puede almacenar en las bases de datos 230, 235 en la entidad de gestión de movilidad 220 y el VLR 225, respectivamente. El VLR 225 se puede acoplar de manera electrónica y/o comunicativa a una red 240, que se puede usar para soportar comunicaciones con otras entidades a través de uno o más centros de conmutación de servicios móviles (S-MSC) 245. Los mensajes de estrato de no acceso se pueden canalizar entre la entidad de gestión de movilidad 220 y el VLR 225 utilizando la asociación para la unidad móvil 205.

El segundo ejemplo del sistema de comunicación 200 funciona de acuerdo con normas y/o protocolos de 3GPP para LTE. Por lo tanto, la tunelización de los mensajes NAS se puede realizar encapsulando los mensajes NAS intercambiados entre la unidad móvil 205 y el VLR 225. Este procedimiento puede ser usado por el VLR 225 o la MME 220 dependiendo de la dirección del mensaje del NAS. Por ejemplo, dos procedimientos pueden identificarse como datos unitarios de enlace ascendente en la dirección de la MME 220 al VLR 225 y los datos unitarios del enlace descendente en la dirección del VLR 225 a la MME 220.

Cuando la MME 220 recibe un mensaje de transporte NAS de enlace ascendente desde la unidad móvil 205, la MME 220 puede copiar la parte de valor del elemento de información del recipiente del mensaje NAS a la parte del valor del elemento de información del recipiente del mensaje NAS del mensaje SGsAP-UPLINK-UNITDATA y envía el mensaje SGsAP-UPLINK-UNITDATA al VLR 225. Al recibir un SGsAP-UPLINK-UNITDATA, el VLR 225 puede extraer el elemento de información del contenedor de mensajes del NAS y usar esta información para preparar un mensaje para reenviarlo a la red 240. Sin embargo, la corrupción y/o pérdida de información en una o más de las bases de datos 230, 235 puede generar condiciones de error y/o condiciones anormales que afectan el intercambio de mensajes entre la MME 220 y el VLR 225.

En un ejemplo de una condición anormal, la corrupción y/o pérdida de datos en la base de datos 235 elimina o altera la información que indica una asociación SGs para la unidad móvil 205. Si el VLR 225 recibe un SGsAP-UPLINK-UNITDATA de la MME 220 para la unidad móvil 205, para el cual no existe información que identifique una asociación de SG en el VLR 225, entonces el VLR 225 puede ignorar el mensaje recibido y devolver un mensaje SGsAP-RELEASE-REQUEST a la MME 220 que indica la causa de la condición de error o la condición anormal. Por ejemplo, el mensaje puede incluir un elemento de información de causa de SG que tiene un valor de "IMSI desconectado para servicios que no son EPS", que puede estar indicado por un patrón particular de bits en el mensaje. Una vez que la MME 220 recibe el mensaje SGsAP-RELEASE-REQUEST con el valor del elemento de información de la causa SG "IMSI desconectado para servicios que no son EPS", la MME 220 puede tomar acciones correctivas, incluida la transmisión de una solicitud para volver a adjuntar a los servicios que no son EPS, *por ejemplo*, al recibir una solicitud de actualización del área de seguimiento combinada o una actualización del área de seguimiento periódica desde la unidad móvil 205. Alternativamente, la MME 220 puede realizar la actualización de ubicación para los procedimientos de servicios no EPS hacia el VLR 225 para la unidad móvil 205 sin esperar actualizaciones de área de seguimiento u otras acciones por parte de las unidades móviles 205.

Otro ejemplo de una condición anormal en el enlace ascendente se produce cuando existe una asociación SG para la unidad móvil 205, pero el VLR 225 no sabe o no puede determinar el IMSI de la unidad móvil 205, *por ejemplo*, a causa de la corrupción de datos y/o pérdida. En ese caso, cuando el VLR 225 recibe un SGsAP-UPLINK-UNITDATA de la MME 220 para la unidad móvil 205, el VLR 225 puede devolver un mensaje SGsAP-RELEASE-REQUEST a la MME 220 indicando el valor del elemento de información de causa SG "IMSI desconocido" cuando la MME 220 recibe el mensaje SGsAP-RELEASE-REQUEST con las SG causa el elemento de información "IMSI desconocido", la MME 225 puede tomar una o más acciones correctivas, incluida la reincorporación a servicios que no son de EPS al recibir una solicitud de actualización del área de seguimiento combinada o una actualización periódica del área de seguimiento desde la unidad móvil 205. Alternativamente, la MME 225 puede realizar la actualización de ubicación para el procedimiento de servicios no EPS hacia el VLR 220 sin esperar actualizaciones de área de seguimiento u otras acciones por parte de la unidad móvil 205.

Para los mensajes NAS que viajan en la dirección de enlace descendente, cuando los VLR 225 tiene que enviar un mensaje NAS a la unidad móvil 205, el VLR 225 puede primero verificar si tiene o no una asociación SG para la unidad móvil 205. Si el estado de la asociación de SG para la unidad móvil 205 es SGs-ASSOCIATED y LA-UPDATEPRESENT, entonces el VLR 225 puede continuar con el procedimiento. El VLR 225 puede generar y encapsular el mensaje NAS en la parte de valor del elemento de información del contenedor de mensajes NAS de un mensaje SGsAP-DOWNLINK-UNITDATA y enviar el mensaje SGsAP-DOWNLINK-UNITDATA a la MME 220. Al recibir un mensaje SGsAP-DOWNLINK-UNITDATA, la MME 220 puede copiar la parte del valor del elemento de información del contenedor de mensajes NAS a la parte del valor del elemento de información del contenedor de mensajes NAS de un mensaje de transporte NAS de enlace descendente y enviar el mensaje de transporte NAS de enlace descendente a la unidad móvil 205. Sin embargo, como en el caso del enlace ascendente, la corrupción y/o la pérdida de información en una o más de las bases de datos 230, 235 puede generar condiciones de error y/o condiciones anormales que afectan el intercambio de mensajes entre la MME 220 y el VLR 225.

En un ejemplo de una condición anormal, la corrupción y/o pérdida de datos en la base de datos 230 elimina o altera la información que indica una asociación SGs para la unidad móvil 205. En consecuencia, la información que indica la asociación de SG para la unidad móvil 205 puede no estar disponible en la MME 220. Si la MME 220 recibe un mensaje SGsAP-DOWNLINK-UNITDATA del VLR 225 para una unidad móvil 205 para la cual no hay información que indique una asociación de SG, entonces la MME 220 puede ignorar el mensaje recibido y devolver un mensaje SGsAP-RELEASE-REQUEST a VLR 225 que indica que los SG causan el valor del elemento de información "IMSI desconectado para servicios EPS y no EPS". En el lado VLR, al recibir el mensaje SGsAP-RELEASE-REQUEST con SGs el valor del elemento de información "IMSI desconectado para servicios EPS y no EPS", el VLR 225 puede marcar el indicador de restauración "confirmado por contacto de radio" en "falso" para la asociación de SG para esta unidad móvil 205 y establece el estado de la asociación de SG en el estado SGs-NULL. Para solicitudes de

terminación de SMS móviles posteriores a esta unidad móvil 205, el VLR 225 puede intentar la entrega de SMS utilizando interfaces A o lu.

Otro ejemplo de una condición anormal en el enlace ascendente se produce cuando existe una asociación SGs para la unidad móvil 205 pero la MME 220 no sabe o no puede determinar el IMSI de la unidad móvil 205, *por ejemplo*, debido a la corrupción y/o pérdida de datos. Si la MME 220 recibe un mensaje SGsAP-DOWNLINK-UNITDATA del VLR 225 para una unidad móvil 205 para la cual existe una asociación de SG, pero IMSI es desconocida para la MME 220, entonces la MME 220 puede ignorar el mensaje recibido y devolver un mensaje SGsAP-REQUEST-RELEASE al VLR 225 que indica que los SG causan el valor del elemento de información "IMSI desconocido". En el lado del VLR, al recibir el mensaje de solicitud de liberación de SGsAP con el elemento de información de causa "IMSI desconocido", el VLR 225 puede marcar el indicador de restauración "confirmado por contacto de radio" en "falso" para la asociación de SG para esta unidad móvil 205 y establezca el estado de la asociación de SG al estado SG=NULL. Para solicitudes de terminación de SMS móviles posteriores a esta unidad móvil 205, el VLR 225 puede intentar la entrega de SMS utilizando las interfaces A o lu definidas por los estándares y/o protocolos relevantes.

La MME 220 y el VLR 225 pueden intercambiar mensajes de petición de liberación para liberar la conexión(es) de señalización NAS para las unidades móviles 205. En un ejemplo, cuando el VLR 225 determina que no hay más mensajes de NAS para intercambiar entre el VLR 225 y la unidad móvil 205, o cuando no es posible un mayor intercambio de mensajes del NAS para el IMSI especificado porque el VLR 225 no tiene asociación SG (o no puede encontrar información que indique la asociación) para esa unidad móvil 205, o debido a que el IMSI de la unidad móvil 205 es desconocida en el VLR 225, el VLR 225 puede enviar el mensaje SGSAP-RELEASE-REQUEST a la MME 220, incluido el IMSI (si se conoce) de la unidad móvil 205 para la cual no hay más mensajes de NAS para ser canalizados, y el elemento de información de causa SG: Para la liberación normal (por ejemplo, después de transacciones SMS exitosas), el valor de causa de SG se puede establecer en "normal, sin especificar". El MME 220 puede utilizar esta indicación para controlar la liberación de la conexión de señalización del NAS con la unidad móvil 205 indicada en el mensaje de SGsAP-RELEASE-REQUEST. Para liberar debido a casos anormales, las causas de SG se pueden establecer como se describe en este documento.

En un ejemplo, cuando la MME 220 determina que más de intercambio de mensajes NAS (SGsAP-DOWNLINK-UNITDATA del VLR 225) para el IMSI especificado no es posible porque la MME 220 no tiene ninguna asociación SG (o no se puede determinar se encuentran información de identificación la asociación) para esa unidad móvil 205, o debido a que el IMSI de la unidad móvil 205 es desconocido en la MME 220, la MME 220 puede enviar el mensaje SGSAP-RELEASE-REQUEST al VLR 225, incluido el IMSI (si se conoce) de la unidad móvil 205 para la cual no hay más mensajes de NAS para ser tunelizados, y el elemento de información de causa de SGs con valor de causa de SG se establece como se describe aquí. En algunos ejemplos, para el transporte de SMS, el VLR 225 puede enviar el mensaje SGSAP-RELEASE-REQUEST cuando se completa la transacción de SMS (recepción de un mensaje CP-ACK para el caso de MO, envío de un mensaje CP-ACK para el caso MT), tras la recepción de un mensaje CP-ERROR, el aborto de la transacción de SMS por las capas superiores, o ante algunos casos de error como el vencimiento de TC1, no hay asociación de SG para la unidad móvil 205 o IMSI desconocido.

La tabla 1 muestra un mensaje de solicitud de liberación convencional. El mensaje que se muestra en la Tabla 1 incluye un elemento de información que indica el tipo de mensaje y otro elemento de información que indica que el IMSI del equipo de usuario es una unidad móvil para la cual se ha establecido la asociación.

Tabla 1 -: Contenido del mensaje SGsAP-RELEASE-REQUEST convencional

Elemento de información	Tipo/Referencia	Presencia	Formato	Longitud
Tipo de mensaje	Tipo de mensaje	M	V	1
	9,2			
IMSI	IMSI	M	TLV	6 - 10
	9.4.6			

La Tabla 2 muestra un ejemplo de un mensaje de solicitud de liberación que puede usarse para proporcionar respuestas cuando las entidades de administración de movilidad y/o los registros de ubicación de visita detectan condiciones de error o condiciones anormales en respuesta a la recepción de mensajes NAS. En el ejemplo ilustrado, el mensaje de solicitud de liberación incluye un elemento de información que indica un tipo de mensaje, un elemento de información que identifica la unidad móvil (*por ejemplo*, un IMSI) y otro elemento de información que indica una causa asociada con la generación del mensaje de respuesta de liberación, como una condición de error para una condición anormal. Este mensaje puede ser enviado tanto por el VLR 225 como por la MME 220 como se desee. El VLR 225 envía el mensaje SGSAP-RELEASE-REQUEST a la MME 220 cuando el VLR 225 determina que no hay más mensajes NAS para intercambiar entre el VLR 225 y la unidad móvil 205, o cuando más intercambio de mensajes del NAS (SGsAP- UPLINK-UNITDATA de la MME) para el IMSI especificado no es posible porque el VLR 225 no tiene una asociación SG (o no puede determinar o localizar la información que identifica a la asociación) para esa unidad móvil 205, o porque el IMSI es desconocido en el VLR 225. El MME 220 envía el mensaje SGSAP-RELEASE-REQUEST al VLR 225 cuando no es posible un intercambio de mensajes adicional del NAS (SGsAP-

DOWNLINK-UNITDATA de VLR 225) al IMSI especificado porque la MME 220 no tiene asociación SG para esa unidad móvil 205, o porque el IMSI de la unidad móvil 205 es desconocida en la MME 220.

Tabla 2 Contenido del mensaje SGSAP-RELEASE-REQUEST

Elemento de información	Tipo/Referencia	Presencia	Formato	Longitud
Tipo de mensaje	Tipo de mensaje	M	V	1
	9.2			
IMSI	IMSI	M	TLV	6 - 10
	9.4.6			
Causa SGs	Causa SGs	O	TLV	3
	9.4.18			

La Tabla 3 ilustra la estructura de un ejemplo del elemento de información que se usa para indicar la causa asociada con el mensaje de solicitud de liberación y la Tabla 4 es una lista de los valores de bits que indican diferentes causas para un ejemplo del elemento de información.

Tabla 3 Elemento de información de causa de SG

	8	7	6	5	4	3	2	1
Octeto 1	IEI							
Octeto 2	Indicador de longitud							
Octeto 3	Valor de causa de SGs							

Tabla 4 Parte del valor del elemento de información de causa de SGs

Valor de causa de SG (octeto 3)	
Bits	
8 7 6 5 4 3 2 1	
0 0 0 0 0 0 0 0	Normal, no especificado en esta versión del protocolo.
0 0 0 0 0 0 0 1	IMSI separado para servicios de EPS
0 0 0 0 0 0 1 0	IMSI separado para servicios EPS y no EPS
0 0 0 0 0 0 1 1	IMSI desconocido
0 0 0 0 0 1 0 0	IMSI separado para servicios no EPS
0 0 0 0 0 1 0 1	IMSI desconectado implícitamente para servicios no EPS
0 0 0 0 0 1 1 0	UE inalcanzable
0 0 0 0 0 1 1 1	Mensaje no compatible con el estado del protocolo
0 0 0 0 1 0 0 0	Elemento de información obligatorio faltante
0 0 0 0 1 0 0 1	Información obligatoria no válida
0 0 0 0 1 0 1 0	Error de elemento de información condicional
0 0 0 0 1 0 1 1	Mensaje semánticamente incorrecto
0 0 0 0 1 1 0 0	Mensaje desconocido
0 0 0 0 1 1 0 1	Llamada de recuperación de CS de terminación móvil rechazada por el usuario
0 0 0 0 1 1 1 0	IMSI desconectado para servicios EPS y no EPS debido al restablecimiento de la MME
0 0 0 1 0 0 0 0	Despeje normal, llamada CSFB
0 0 0 0 1 1 1 1	Normal, no especificado en esta versión del protocolo
0 0 0 1 0 0 0 1	
a	Normal, no especificado en esta versión del protocolo
1 1 1 1 1 1 1 1	
NOTA: "Normal, no especificado" tiene el mismo significado que en 3GPP TS 24.008, anexo informativo H (valores de causa específicos de UMTS para el control de llamada). Se utiliza para informar un evento normal y no debe interpretarse como sintácticamente incorrecto ni desconocido si se recibe.	

Para el caso específico de transporte del SMS, el VLR puede enviar el mensaje SGsAP-RELEASE-REQUEST cuando se completa la transacción SMS (*por ejemplo*, la recepción de un mensaje de CP-ACK para el caso MO, el envío de un CP (mensaje de error para el caso MT), al recibir un mensaje de CP-ERROR, aborta la transacción de SMS por las capas superiores, o en algunos casos de error, como la caducidad de TC1. El MME puede utilizar esta indicación para controlar la liberación de la conexión de señalización del NAS con el UE indicado en el mensaje SGSAP-RELEASE-REQUEST. En un ejemplo, el uso del procedimiento de liberación puede extenderse para cubrir la notificación de fallos y la limpieza de recursos para la terminación anormal de la llamada. En otro ejemplo, el procedimiento de liberación puede estar disponible para la notificación de fallas y la limpieza de recursos de la llamada anormal desde el lado de la MME.

La figura 3 ilustra conceptualmente un ejemplo de un método 300 para generar una respuesta a condiciones

anormales en un VLR. En el ejemplo ilustrado, se realiza un procedimiento combinado de conexión EPS/IMSI y actualización de ubicación (en 305) para un procedimiento de servicios que no son EPS. Luego se establece una asociación de SG (en 310) en la MME y el VLR, y esta asociación se representa utilizando información que se almacena tanto en la MME como en el VLR. En el ejemplo ilustrado, los datos almacenados en el VLR están dañados y/o perdidos (en 315). Por ejemplo, los datos de asociación pueden no estar presentes en el VLR. Para otro ejemplo, los datos de asociación pueden estar presentes, pero no puede estar disponible el registro de suscriptor correspondiente, por ejemplo, el indicador "Datos de suscriptor confirmados por HSS" puede tener un valor "No confirmado". Posteriormente, el equipo de usuario (UE) envía (en 320) un mensaje de transporte de NAS de enlace ascendente, como un mensaje SMS originado en un dispositivo móvil. La MME utiliza la información de asociación y la información que identifica el equipo del usuario para reenviar (en 325) el mensaje NAS recibido al VLR.

Una respuesta convencional cuando un MO-SMS llega al MSC/VLR sobre la interfaz SGs sin indicación de establecimiento de asociación de SG (sin asociación de datos SG) es ignorar el mensaje. Por ejemplo, el VLR puede ignorar el mensaje si no hay una asociación de SG para el UE en el VLR y/o si el VLR recibe un SGsAP-UPLINK-UNITDATA de la MME para un UE para el que no existe una asociación de SG. Si se ignora el mensaje entrante, el MSC/VLR no envía ninguna notificación de fallo a la MME. En la MME, tampoco hay un temporizador asociado con este SMS originado en el móvil. Por lo tanto, no hay forma de que MME sepa que este SMS originado no se entregó. Además, la MME también piensa que la asociación con el 3G-MSC/VLR para el UE todavía está asociada, por lo que la MME continúa pasando el SMS originado por el UE al 3G-MSC en el futuro. Esta situación "desconocida" puede durar hasta un par de horas o más sin avisos.

El método 300, por tanto, pone en práctica un ejemplo alternativo que permite que la MME tome una acción correctiva, tal como volver a registrar el equipo de usuario con el VLR para recuperar el estado de asociación. En el ejemplo ilustrado, cuando los datos de asociación de SG no están presentes en el VLR, el VLR notifica (en 330) la MME enviando una solicitud de liberación a MME que incluye un elemento de información que indica que la llamada no es exitosa debido a que el estado de la asociación SG es SGs-NULL (*por ejemplo*, debido al IMSI desconectado para servicios que no son EPS). Por ejemplo, si el VLR recibe un SGsAP-UPLINK-UNITDATA de la MME para una unidad móvil para la cual no existe una asociación de SG, entonces el VLR puede ignorar el mensaje recibido y devolver un mensaje SGsAP-RELEASE-REQUEST a la MME que indica al SG causa un valor de elemento de información "IMSI desconectado para servicios que no son EPS". En el lado de MME, al recibir el mensaje SGsAP-RELEASE-REQUEST con SG el valor del elemento de información "IMSI desconectado para servicios que no son de EPS", la MME puede solicitar la reincorporación a los servicios que no son EPS al recibir una actualización del área de seguimiento combinado solicite o realice una actualización periódica del área de seguimiento desde el UE o, de forma alternativa, realice de inmediato la actualización de la ubicación para los procedimientos de servicios que no son EPS hacia el VLR para el UE.

Por otra parte, cuando los datos de suscriptor no están confirmado por un servidor de suscripción doméstico en el VLR debido a la corrupción y/o pérdida de datos, el VLR notifica (330) a la MME de manera que la MME puede tomar acciones correctivas. Una acción correctiva a modo de ejemplo es que el VLR recupere la información del servidor del suscriptor doméstico. En este caso, cuando un VLR recibe un mensaje SGsAP-LOCATION-UPDATE-REQUEST, el VLR puede verificar si se conoce el IMSI. Si no se conoce el IMSI, el VLR puede recuperar el contexto MM del UE del HSS. El VLR también podría recuperar el contexto sin esperar ninguna acción del UE, *por ejemplo*, sustancialmente inmediatamente en respuesta a la detección del error o condición anormal. Otra acción correctiva a modo de ejemplo es que el VLR envíe (en 330) una solicitud de liberación (ya que el servicio no se puede verificar) a la MME para indicar que la llamada no fue exitosa debido a un suscriptor desconocido y esperar la próxima actualización del área de seguimiento adjunta o combinada que eventualmente puede activar la recuperación de información IMSI desde el HSS. Por ejemplo, si el VLR recibe un SGsAP-UPLINK-UNITDATA de la MME para una unidad móvil para la cual existe una asociación de SG, pero el indicador "datos del suscriptor confirmados por HSS" es "no confirmado", entonces el VLR puede devolver un mensaje de SGsAP-REQUEST-RELEASE a la MME que indica que los SG causan el valor del elemento de información "IMSI desconocido". En el lado de MME, al recibir el mensaje SGsAP-RELEASE-REQUEST con SGs causa el elemento de información "IMSI desconocido", la MME puede solicitar que se vuelva a adjuntar a servicios que no sean EPS al recibir una solicitud de actualización del área de seguimiento combinada o una actualización periódica del área de seguimiento desde la unidad móvil, o alternativamente, realice de inmediato la actualización de ubicación para el procedimiento de servicios que no son EPS hacia el VLR para la unidad móvil.

La figura 4 ilustra conceptualmente un ejemplo de un método 400 para generar una respuesta a condiciones anormales en una MME. En el ejemplo ilustrado, se realiza un procedimiento combinado de conexión EPS/IMSI y actualización de ubicación (en 405) para un procedimiento de servicios que no son EPS. Luego se establece una asociación de SG (en 410) en la MME y el VLR, y esta asociación se representa utilizando información que se almacena tanto en la MME como en el VLR. Los procedimientos de solicitud de búsqueda y servicio pueden realizarse (en 415) con el equipo del usuario, la MME y el VLR. En este punto, la asociación para el equipo del usuario está funcionando correctamente y uno o más mensajes SMS originados y/o terminados en el móvil pueden ser transmitidos con éxito (en 420) entre el equipo del usuario y un centro de servicio de mensajes SMS (SMSC).

En el ejemplo ilustrado, los datos almacenados en la MME están dañados y/o se pierden (en 425). Por ejemplo, los

datos de asociación de SG pueden no estar presentes en la MME. Para otro ejemplo, los datos de asociación de SG pueden estar presentes, pero no puede haber ningún registro de suscriptor correspondiente en la MME, *por ejemplo*, el indicador "datos del suscriptor confirmados por HSS" puede tener un valor "No confirmado". En el enfoque convencional, si llega un MT-SMS (en 430, 435) a través de la interfaz de SG con ninguna indicación de establecimiento de la asociación de SG (sin datos de asociación de SG), la MME ignora el mensaje recibido si no hay una asociación de SG para el UE en la MME. La MME también puede ignorar el mensaje recibido si la MME recibe un mensaje SGsAP-DOWNLINK-UNITDATA del VLR para un UE para el que no hay una asociación de SG. En este caso, cuando se agote el tiempo de espera, el VLR reintentará las solicitudes de SMS-MT (según el aprovisionamiento) y, si aún no responde, el VLR envía un informe de fallos al centro de servicio de SMS y libera la conexión. Dado que la MME no envía un NACK por fallo al VLR, el estado de asociación del VLR no se actualizará y la mayoría de los reintentos se realizarán nuevamente a través de la interfaz de SG (y volverán a fallar).

El método 400, por tanto, pone en práctica un ejemplo alternativo que permite que el VLR para tomar una acción correctiva, tal como volver a registrar el equipo de usuario con la MME para recuperar el estado de asociación. En el ejemplo ilustrado, cuando los datos de asociación de SG no están presentes en la MME, la MME puede notificar (en 440) el VLR mediante el envío de una solicitud de liberación a VLR para indicar que la llamada no es exitosa debido a que el estado de asociación SG es SGs-NULL (*por ejemplo*, debido a IMSI separado para servicios EPS y no EPS). Por ejemplo, si la MME recibe un mensaje SGsAP-DOWNLINK-UNITDATA del VLR para un UE para el que no hay asociación de SG, entonces si el indicador de restauración "MME restablecido" en la MME está configurado en "falso", la MME puede ignorar el mensaje recibido y devolver un mensaje SGSAP-RELEASE-REQUEST al VLR, lo que indica que el valor del elemento de información de causa SG "IMSI desconectado para servicios EPS y no EPS". Si el indicador de restauración "MME restablecido" en la MME se establece en "verdadero", la MME puede ignorar el mensaje recibido y devolver un mensaje SGSAP-RELEASE-REQUEST al VLR, lo que indica que los SG causan un valor de elemento de información "IMSI separado para EPS y servicios no EPS debido a MME restablecido.

En el lado del VLR, al recibir el mensaje SGsAP-RELEASE-REQUEST con SG causa valor de elemento de información "IMSI individual para EPS y servicios no EPS", el VLR puede realizar varias acciones. Por ejemplo, si los SG causan que el valor del elemento de información sea "IMSI desconectado para servicios EPS y no EPS", el VLR puede marcar el indicador de restauración "confirmado por contacto de radio" en "falso" para la asociación de SG para esta unidad móvil y configurar el estado de la asociación SG al estado SGs-NULL. Si el valor del elemento de información de la causa SG es "IMSI desconectado para servicios EPS y no EPS debido a restablecimiento de MME", el VLR puede (1) marcar el indicador de restauración "confirmado por contacto de radio" en "falso" para la asociación SG para este IE y establezca el estado de la asociación de SG a SGs-NULL o (2) mantenga la indicación de restauración 'confirmado por contacto de radio' y el estado de todas las asociaciones de SG que contienen la MME restablecida sin cambios. En un ejemplo, la opción de no configurar el indicador de restauración 'confirmado por contacto de radio' en 'falso' en todas las asociaciones que contienen la MME restablecida puede reducir la señalización posterior que puede iniciar el VLR evitando una búsqueda completa del UE en toda el área del VLR. Si el indicador de restauración "confirmado por contacto de radio" es "falso", el VLR puede enviar futuros mensajes de paginación tanto en la SG como en la interfaz A/lu.

Alternativamente, si un SMS-MT llega (en 430, 435) sobre la interfaz SG con SG asociación de datos presente pero no correspondiente al registro de suscriptor (*por ejemplo*, durante el procedimiento de paginación), la MME puede aceptar los mensajes SGsAP-PAGING-REQUEST en cualquier estado de la asociación SG aparte de SGs-NULL. Cuando una MME recibe un mensaje SGS-PAGING-REQUEST de un VLR, la MME puede verificar primero si la unidad móvil es conocida por la MME. Si no se puede encontrar un registro de suscriptor (se desconoce IMSI), el mensaje puede manejarse en función de si el indicador de restauración "MME reestablecido" en la MME está configurado. Si no se configura, el mensaje de SGsAP-PAGING-REJECT se envía al VLR indicando que en el elemento de información de causa SG "IMSI desconocido". En el ejemplo ilustrado, para una solicitud de datos de unidad de enlace descendente, la MME puede enviar una solicitud de liberación a VLR para indicar que la llamada no se ha realizado correctamente debido a un suscriptor desconocido (con el elemento de información de causa de SG "IMSI desconocido"), y esperar la próxima conexión o actualización del área de seguimiento combinada que puede activar la recuperación de información IMSI de HSS. Al utilizar una actualización de estado de asociación, el MSC/VLR puede tomar una decisión inteligente para reintentar utilizando otras interfaces (A/lu/Gs), *por ejemplo*, hasta que el siguiente adjunto sin eps restablezca la asociación de SG. Esto puede ayudar a mejorar la tasa de éxito de llamadas en escenarios anormales.

En un ejemplo, cuando existe una asociación SGs para el UE, pero los datos de abonado no son confirmados por HSS, la MME y/o VLR puede operar como sigue. Si la MME recibe un mensaje SGsAP-DOWNLINK-UNITDATA del VLR para un UE para el que existe una asociación de SG, pero el indicador "datos del suscriptor confirmados por HSS" es "No confirmado", entonces la MME puede ignorar el mensaje recibido y devolver un mensaje SGsAP-RELEASE-REQUEST al VLR que indica que los SG causan el valor del elemento de información "IMSI desconocido". En el lado de VLR, al recibir el mensaje de solicitud de liberación de SGsAP con el elemento de información de causa "IMSI desconocido", el VLR puede marcar el indicador de restauración "confirmado por contacto de radio" en "falso" para la asociación de SG para este IE y establecer el estado de la asociación SGs al estado SGs-NULL. Si el indicador de restauración "confirmado por contacto de radio" es "falso", el VLR puede enviar

futuros mensajes de paginación tanto en la SG como en la interfaz A/Iu.

En un ejemplo, cuando se establece la asociación SGs y una llamada de conmutación de circuitos (CS) está llegando desde el dominio CS, el UE puede ser paginado a través del dominio de conmutación de paquetes (PS). Al recibir el mensaje de búsqueda con la indicación "dominio CS", el comportamiento del UE puede depender de la existencia de una conexión de señalización NAS. Si el UE está en modo de conexión EMM, el UE puede esperar a que el usuario decida si acepta la llamada CS. Desde el punto de vista de la red, este período de tiempo para que el UE acepte la llamada CS está protegido por el temporizador CFNRy (generalmente 30 ~ 60 segundos). Durante este período, la persona que llama puede interrumpir la llamada antes de que ésta se conecte (por ejemplo, la persona que llama retira la llamada después de esperar 15 segundos, mientras que la persona que llama acepta la llamada después de 20 segundos). Hay algunas desventajas cuando esto sucede. Primero, desde la perspectiva del usuario, cuando el usuario acepta la llamada entrante, es posible que no se establezca la llamada. Al mismo tiempo, los servicios PS actuales pueden suspenderse (por ejemplo, el DTM no es compatible con la red de destino). En segundo lugar, desde el punto de vista de la red, todo el procedimiento para redirigir el UE a 2G/3G es inútil.

Los mensajes de solicitud de liberación que incluyen el elemento de información que indica una causa se pueden usar para solucionar estos inconvenientes en la práctica convencional. En un ejemplo, cuando el MSC recibe el mensaje de liberación de llamada (por ejemplo, REL) antes de recibir la respuesta de búsqueda del UE a través de la interfaz A o Iu, el MSC envía un mensaje de solicitud de liberación a través de la interfaz SG a la MME con valor de causa SG '14' (compensación normal, llamada CSFB). Más adelante, si el UE responde la llamada y envía el mensaje de solicitud de servicio extendido con respuesta CSFB a la MME, la MME puede rechazar el mensaje de solicitud de servicio extendido.

En funcionamiento, un ejemplo del procedimiento de autorización puede proceder como sigue. Cuando el VLR determina que no hay más mensajes de NAS para intercambiar entre el VLR y el UE, el VLR puede enviar el mensaje de SGsAP-RELEASE-REQUEST a la MME, incluido el IMSI del UE para el cual no hay más mensajes del NAS a ser tunelizados. El VLR también podría incluir SGsCause para proporcionar información de causa si está disponible: Para el borrado de recursos normal debido a la finalización de la transacción de SMS, se pueden usar los SG Causa Valor '0' (Normal, Sin especificar). Para el borrado de recursos debido a la llamada CSFB, se pueden usar los SG Causa Valor '14' (compensación normal, llamada CSFB). Para ejemplos que proporcionen y apoyen el transporte de SMS, el VLR puede enviar el mensaje SGsAP-RELEASE-REQUEST cuando se completa la transacción de SMS (recepción de un mensaje CP-ACK para el caso MO, envío de un mensaje CP-ACK para el caso MT), tras la recepción de un mensaje CP-ERROR, la cancelación de la transacción de SMS por las capas superiores, o ante algunos casos de error, como la expiración de TC1. La MME puede utilizar esta indicación para controlar la liberación de la conexión de señalización del NAS con el UE indicado en el mensaje SGsAP-RELEASE-REQUEST. Al recibir el mensaje SGsAP-RELEASE-REQUEST del VLR, se puede liberar una conexión de señalización NAS y el contexto EMM puede volver al modo EMM-IDLE. Si SGsCause no está incluido en el mensaje SGsAP-RELEASE-REQUEST, el manejo puede ser el mismo que el valor de causa de SG '0' (Normal, no especificado).

Se presentan porciones del tema divulgado y la correspondiente descripción detallada en términos de software, o algoritmos y representaciones simbólicas de operaciones en bits de datos dentro de una memoria de computadora. Estas descripciones y representaciones algorítmicas son los medios utilizados por los expertos en las técnicas de procesamiento de datos para transmitir de manera más efectiva la sustancia de su trabajo a otros expertos en la materia. Un algoritmo, tal como se utiliza el término aquí, y como se utiliza generalmente, está concebido para ser una secuencia de operaciones autoconsistente que conduce a un resultado deseado. Las operaciones son aquellas que requieren manipulaciones físicas de cantidades físicas. Usualmente, aunque no necesariamente, estas cantidades toman la forma de señales ópticas, eléctricas o magnéticas capaces de ser almacenadas, transferidas, combinadas, comparadas y manipuladas de otra manera. A veces ha resultado conveniente, principalmente por razones de uso común, referirse a estas señales como bits, valores, elementos, símbolos, caracteres, términos, números o similares.

Hay que tener en cuenta, sin embargo, que todos estos términos y otros similares deben asociarse con las cantidades físicas apropiadas y son meramente etiquetas convenientes aplicadas a estas cantidades. A menos que se indique específicamente lo contrario, o como es aparente a partir de la siguiente discusión, términos tales como "procesamiento" o "cómputo" o "cálculo" o "determinación" o "visualización" o similares, se refieren a la acción y procesos de un sistema informático o dispositivo informático electrónico similar, que manipula y transforma datos representados como cantidades físicas electrónicas dentro de los registros y memorias del sistema informático en otros datos representados de forma similar como cantidades físicas dentro de las memorias del sistema informático o registros u otros dispositivos de almacenamiento, transmisión o visualización de información.

También tenga en cuenta que los aspectos implementados por software de la materia descrita están normalmente codificados en alguna forma de medio de almacenamiento de programas o implementados sobre algún tipo de medio de transmisión. El medio de almacenamiento del programa puede ser magnético (por ejemplo, un disquete o un disco duro) u óptico (por ejemplo, una memoria de solo disco compacto o "CD ROM"), y puede ser de acceso de solo lectura o aleatorio. De manera similar, el medio de transmisión puede ser pares de cables trenzados, cable

coaxial, fibra óptica o algún otro medio de transmisión adecuado conocido en la técnica. El tema divulgado no está limitado por estos aspectos de cualquier implementación dada.

REIVINDICACIONES

1. Un método, que comprende:

5 generar mediante un registro de ubicación de visitantes, VLR (115, 225), en respuesta a un mensaje SGsAP-UPLINK-UNITDATA recibido de una entidad de gestión de movilidad, MME (120, 220), en caso de una condición de error o condición anormal en el VLR relacionada con la asociación de SG entre la MME (120, 220) y el VLR (115, 225) para una unidad móvil (205), un mensaje de SGsAP-RELEASE-REQUEST que incluye un elemento de información de causa de SG que indica una causa de la condición de error o la condición anormal y
10 transmitir el mensaje SGsAP-RELEASE-REQUEST por el VLR (115, 225) a la MME (120, 220).

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

15 - si el VLR (115, 225) recibe el mensaje SGsAP-UPLINK-UNITDATA de la MME de gestión de movilidad (120, 220) para un equipo de usuario UE (205) para el que no hay asociación de SG en el VLR (115, 225), el VLR (115, 225) ignora el mensaje recibido y transmite el mensaje de SGs AP RELEASE REQUEST a la MME con el elemento de información de causa SG que tiene un valor de IMSI separado para servicios que no son EPS.

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

20 - si el VLR (115, 225) recibe el mensaje de SGsAP-UPLINK UNIT DATA de la entidad de gestión de la movilidad MME para un equipo de usuario UE (205) para el que se desconoce IMSI en el VLR (115, 225), el VLR (115, 225) ignora el mensaje recibido y transmite el mensaje de SGsAP RELEASE REQUEST a la MME (120, 220) con el elemento de información de causa de los SG que tiene un valor de IMSI desconocido.

4. Un método, que comprende:

25 recibir por una entidad de gestión móvil, la MME (120, 220), al enviar un mensaje SGsAP-UPLINK-UNITDATA a un registro de ubicación de visitantes, VLR (115, 225), un mensaje SGsAP-RELEASE-REQUEST del VLR (115, 225), incluido una causa un elemento de información SG que indica una causa de condición de error o condición anormal; y
30 realizar al menos una acción correctiva para al menos uno de los MME (120, 220) o VLR (115, 225) basándose en el elemento de información de causa de SG, comprendiendo la acción correctiva una solicitud para volver a adjuntar a los servicios que no son EPS en la recepción de una solicitud de actualización del área de seguimiento combinada o una actualización periódica del área de seguimiento de la unidad móvil, o un procedimiento de actualización de la ubicación para servicios que no son EPS hacia el VLR (115, 225) para la unidad móvil (205).

5. El método de la reivindicación 4, en el que la causa de SG comprende un elemento de información de causa de SG que tiene un valor de IMSI separado para servicios que no son EPS.

6. El método de la reivindicación 4, en el que la causa de SG comprende un elemento de información de causa de SG que tiene un valor de IMSI desconocido.

7. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 4 a 6, que comprende: la MME (120, 220) que realiza inmediatamente una actualización de ubicación para procedimientos de servicios que no son EPS.

8. Un registro de ubicación de visitantes, VLR (115, 225), que está configurado para:

50 generar, en respuesta a un mensaje SGsAP-UPLINK-UNITDATA recibido de una entidad de gestión de movilidad, la MME (120, 220), en caso de una condición de error o una condición anormal en el VLR relacionada con la asociación SG entre la MME y el VLR para una unidad móvil, un mensaje SGsAP-RELEASE-REQUEST que incluye un elemento de información de causa de SG que indica una causa de la condición de error o la condición anormal; y
55 transmitir a la MME (120, 220) el mensaje SGsAP-RELEASE-REQUEST.

9. El VLR de la reivindicación 8, que está configurado para:

60 - en respuesta a la recepción del mensaje SGsAP-UPLINK-UNITDATA de la entidad MME de gestión de movilidad para un equipo de usuario UE (205) para el que no hay asociación de SG en el VLR, ignorar el mensaje recibido y transmitir el mensaje de SGsAP RELEASE REQUEST a la MME (120, 220) con el elemento de información de causa de SG que tiene un valor de IMSI separado para servicios que no son EPS.

10. El VLR de la reivindicación 8, que está configurado para:

65 - en respuesta a la recepción del mensaje SGsAP-UPLINK UNIT DATA de la entidad MME de gestión de movilidad (120, 220) para un equipo de usuario UE para el que se desconoce IMSI en el VLR, ignorar el mensaje

recibido y transmitir el mensaje de SGsAP RELEASE REQUEST a la MME (120, 220) con el elemento de información de causa de SG que tiene un valor de IMSI desconocido.

11. Una entidad de gestión de movilidad, MME (120, 220), que está configurada para:

5 recibir, al enviar un mensaje SGsAP-UPLINK-UNITDATA a un registro de ubicación de visitantes, el VLR (115, 225), un mensaje SGsAP-RELEASE-REQUEST del VLR (115, 225) que incluye un elemento de información de causa de SG que indica una causa de error o una condición anormal; y
10 realizar al menos una acción correctiva para al menos uno de la MME (120, 220) o el VLR (115, 225) basándose en el elemento de información de causa SG, comprendiendo la acción correctiva una solicitud para volver a adjuntar a los servicios que no son EPS en la recepción de una solicitud de actualización del área de seguimiento combinada o una actualización periódica del área de seguimiento de la unidad móvil, o un procedimiento de actualización de la ubicación para servicios que no son EPS hacia el VLR (115, 225) para la unidad móvil (205).

15 12. La MME de la reivindicación 11, en la que la causa de SG comprende un elemento de información de causa de SG que tiene un valor de IMSI separado para servicios que no son EPS.

20 13. La MME de la reivindicación 11, en la que la causa de SG comprende un elemento de información de causa de SG que tiene un valor de IMSI desconocido.

14. La MME de cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, configurada para realizar inmediatamente una actualización de ubicación para un procedimiento de servicios que no son EPS.

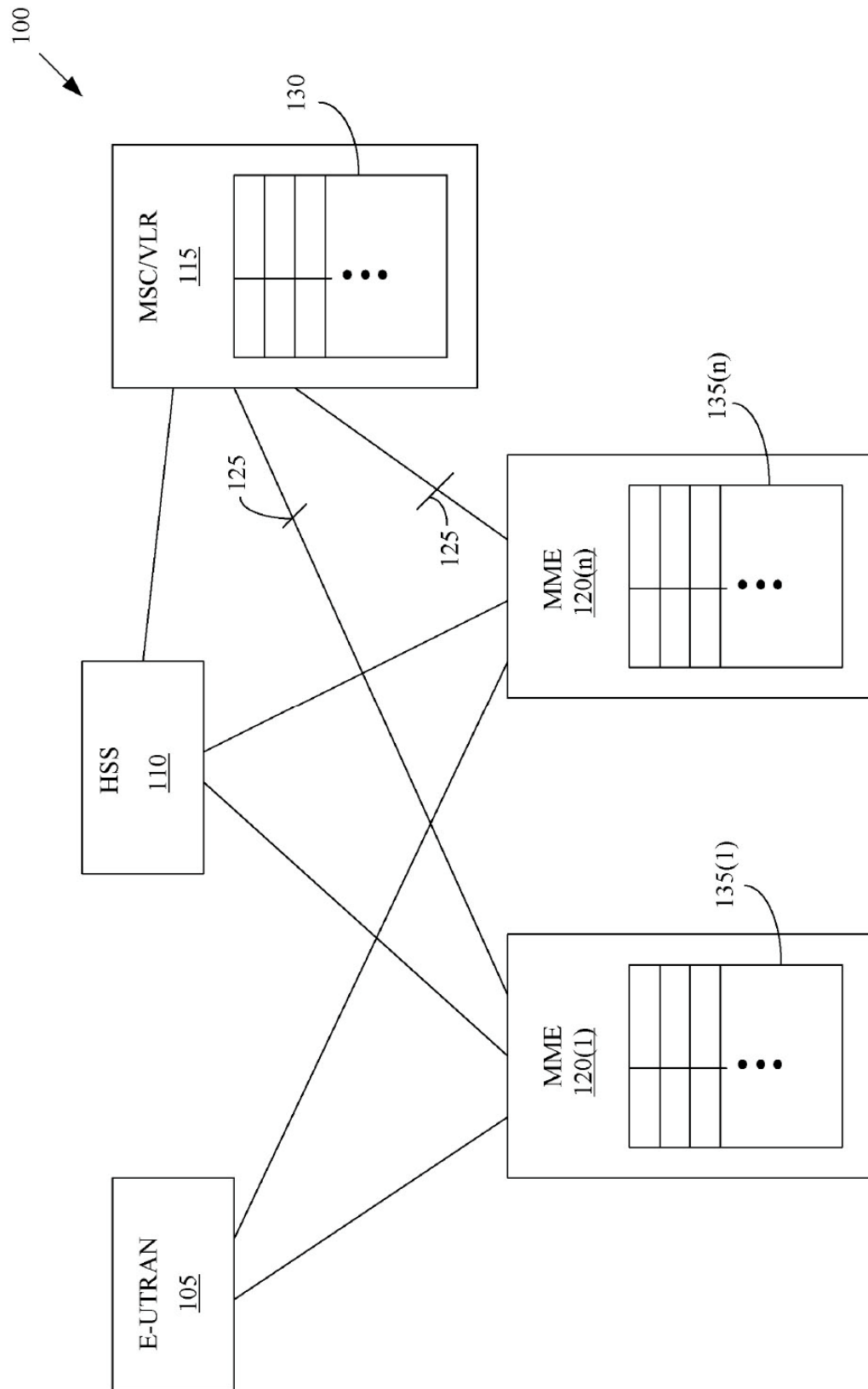


Figura 1

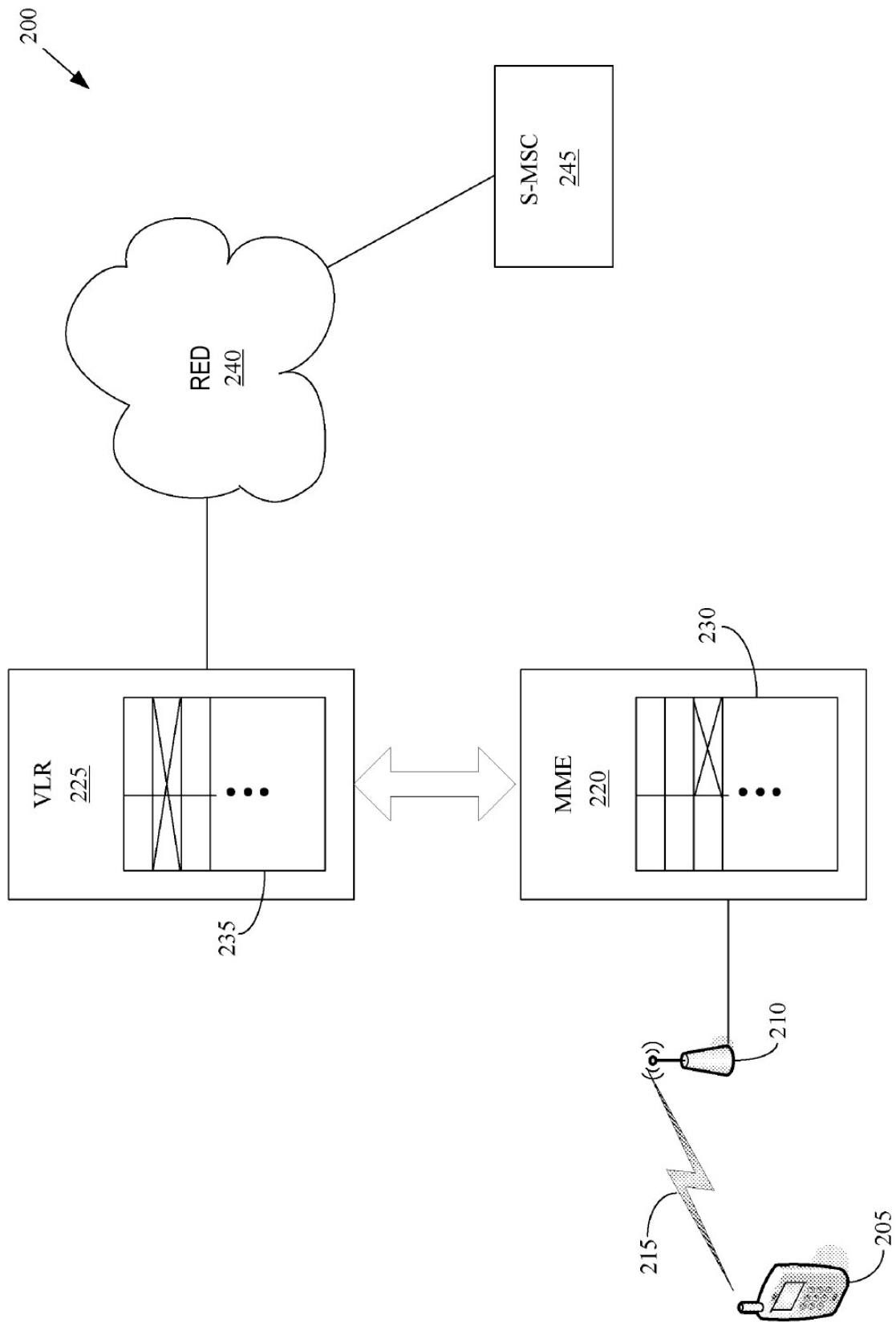


Figure 2

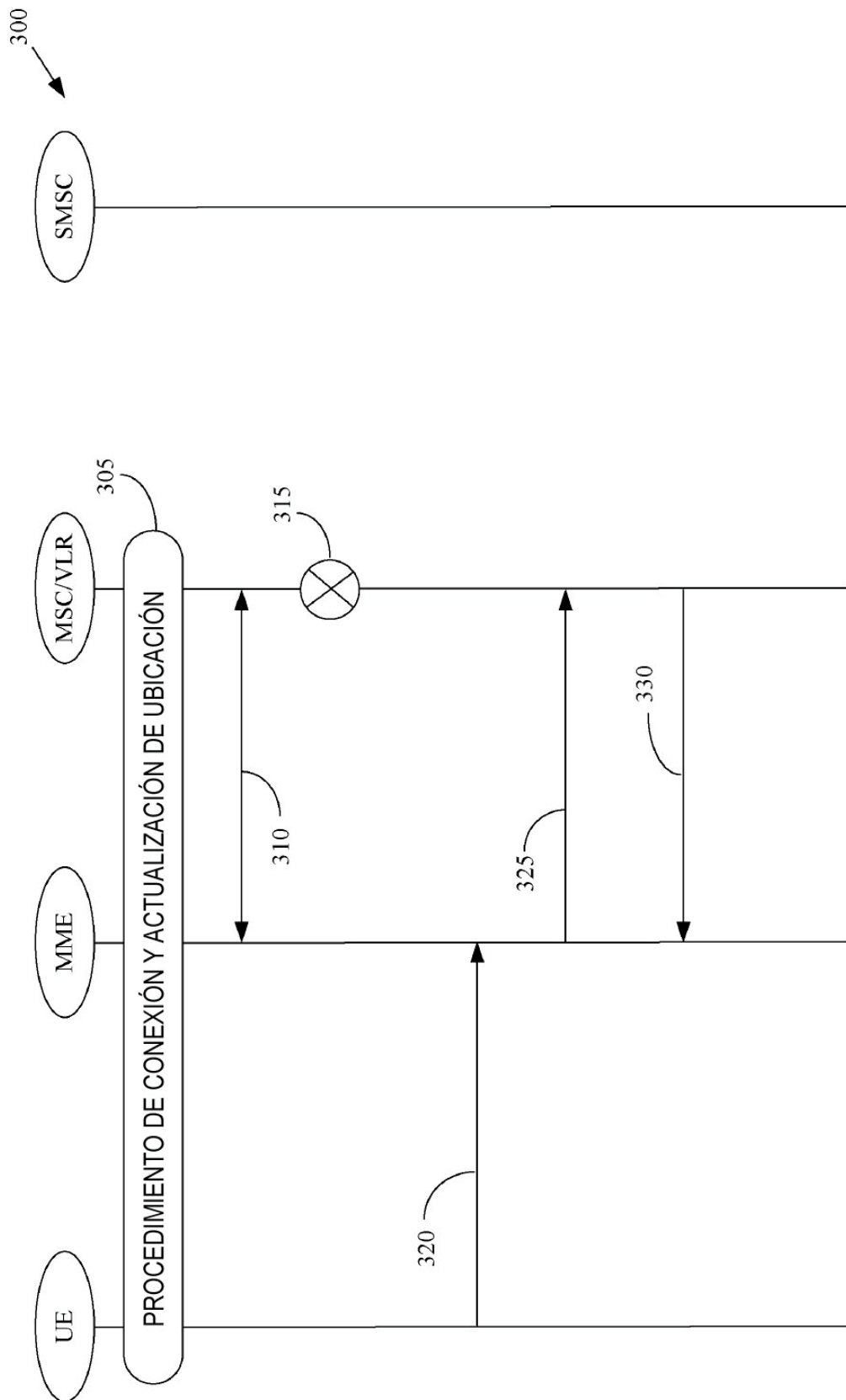


Figura 3

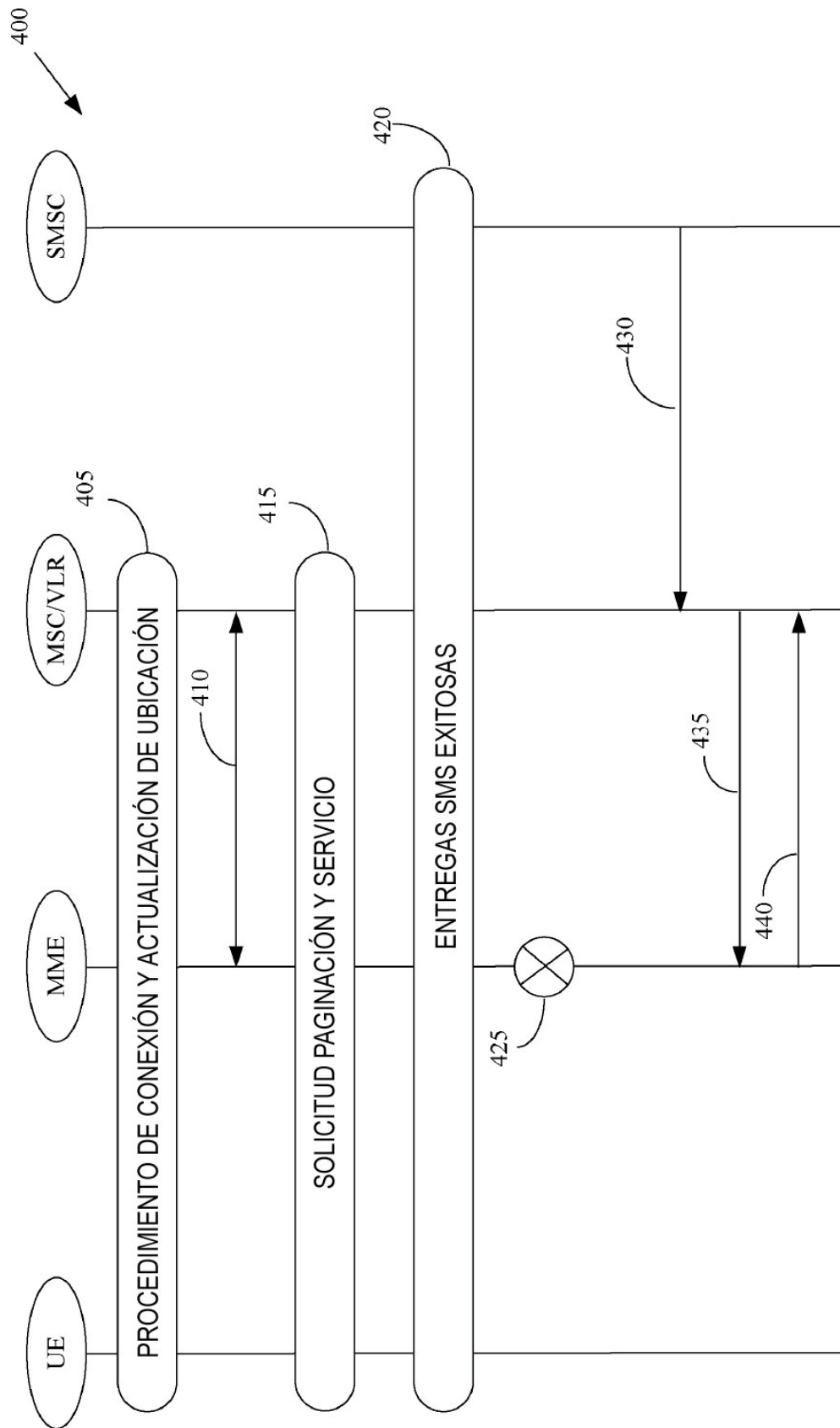


Figura 4