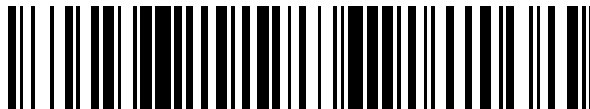


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 427 418**

21 Número de solicitud: 201230606

51 Int. Cl.:

H04W 76/02 (2009.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

24.04.2012

43 Fecha de publicación de la solicitud:

30.10.2013

71 Solicitantes:

**VODAFONE ESPAÑA, S.A.U. (100.0%)
AV. DE EUROPA, 1 PARQUE EMPRESARIAL LA
MORALEJA
28108 ALCOBENDAS (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**ALMENAR BELENGUER, Pedro;
MARTIN, Juan Antonio;
TEJEDOR, Jose Luis;
ALVAREZ-TABIO, Pedro;
SERNADEZ, Luis Carlos;
DE CASTRO , Miguel;
FERNÁNDEZ, Javier Leopoldo;
ZURBANO, Ana y
OLMO, Catalina**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

54 Título: **PROCEDIMIENTO DE TERMINACIÓN DE LLAMADAS DE VOZ EN UNA RED DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICA**

57 Resumen:

Procedimiento de terminación de llamadas de voz en una red de comunicación inalámbrica.

Un procedimiento de reducción de cargas de señalización en redes de comunicación inalámbrica mediante la aplicación de un nuevo procedimiento de terminación de llamadas de voz. Dicho procedimiento envía operaciones ATI únicamente cuando verdaderamente se necesitan, es decir, en situaciones de itinerancia, que cubre las situaciones de itinerancia marítima.

ES 2 427 418 A2

**PROCEDIMIENTO DE TERMINACIÓN DE LLAMADAS DE VOZ EN UNA RED DE COMUNICACIÓN
INALÁMBRICA**

5 **DESCRIPCIÓN**

OBJETO DE LA INVENCIÓN

10 La invención se refiere a un sistema de comunicación y, más concretamente, a un sistema de comunicación inalámbrica.

15 El objeto de la invención consiste en proporcionar un procedimiento para reducir las cargas en las redes de comunicación inalámbrica mediante la gestión del modo en que se dirigen y terminan las llamadas de voz. El procedimiento descrito en la presente memoria descriptiva resulta especialmente adecuado para aquellos usuarios que establezcan llamadas de voz cuando se encuentran en itinerancia (*roaming*).

ANTECEDENTES

20 Una de las mayores ventajas que ha aportado la IMS a las redes móviles es la capacidad de coordinar múltiples servicios de terminación de voz, lo cual no era posible con la tradicional IN. En estas circunstancias, además de la ejecución por parte de la IMS de cualquier servicio de terminación, es necesario determinar para cada llamada si el usuario se encuentra en itinerancia en el extranjero, para cobrarle de forma correcta (independientemente de su carácter de pre o postpago) y aplicar el servicio FreeDivertToVoiceMail (desvío gratuito a correo de voz), si fuera necesario. Las soluciones para llevar esto a cabo se encuadran en 2 categorías:

30 O bien usan un servicio IN que se activa en la red del circuito, recibe información sobre la ubicación y cobra y aplica FreeDivertToVoiceMail, si el usuario se encuentra en el extranjero, antes de transmitir la llamada a la IMS. Esta solución no funciona bien si algún servicio de terminación posterior modifica el destino de la llamada. O bien usan un servidor de aplicaciones de IMS que se activa como último servicio IMS para cada llamada y envía una operación MAP de "interrogación en cualquier momento" (*Any Time Interrogation*, ATI) para determinar la ubicación del usuario. Esto genera gran cantidad de tráfico ATI inútil, ya que en la mayoría de los casos el usuario no estará en itinerancia, de modo que la información de ubicación no será necesaria.

40 ¿Cómo se puede garantizar que cuando un usuario se encuentre en itinerancia y usando un servicio de pago por uso (prepago o *pay-as-you-go*) se active un servicio para supervisar la llamada y facturarla en tiempo real de acuerdo con la red visitada, terminando dicha llamada cuando no haya suficiente crédito o el cliente alcance un valor límite de facturación telefónica?.

45 Hoy en día, las compañías telefónicas proporcionan dos soluciones posibles al problema mencionado anteriormente. La primera solución que están usando en la actualidad consiste en prohibir, denegar o retener servicios de terminación para usuarios de prepago de usuarios de contrato con servicios de control de facturación. La segunda solución es algo más complicada y requiere la adición de una funcionalidad o aplicación en los últimos servicios ejecutados en el IMS, de manera que todas y cada una de las llamadas recibidas por el cliente activen una operación MAP de *AnyTimeInterrogation* (ATI) en referencia al HLR del cliente con el fin de obtener la dirección MSC (*MSCAddress*) y el identificador de llamada (*Cell ID*) de la ubicación del cliente (ambos son bastante relevantes, ya que existen redes marítimas que requieren unas tarifas especiales y comparten MSC con redes terrestres, de modo que la única forma de identificar a dichas redes marítimas es por medio de la identificación de celda cuando el servicio detecta un MSC que pudiera corresponder a una red híbrida (marítima/terrestre). Por tanto, con dicha información, es posible establecer un diálogo en tiempo real con un sistema de cobro en línea (*Online Charging System* u OCS).

55 Esta segunda opción conlleva el envío de hasta cuatro operaciones MAP, concretamente:

- 60
- <*AnyTimeInterrogation*> (ATI), desde el servidor en el que se aloja la aplicación IMS al HLR.
 - <*ProvideSubscriberInformation*> (proporcionar información de abonado), desde el HLR al VLR.
 - <*ProvideSubscriberInformationAck*>, (reconocimiento de la operación anterior) desde el VLR al HLR.
 - <*AnyTimeInterrogationAck*> desde el HLR al servidor en el que se aloja la aplicación IMS, para

clientes/UE en itinerancia o no.

Teniendo en cuenta que, en la actualidad, la facturación de la terminación de llamadas se lleva a cabo únicamente cuando el cliente se encuentra en itinerancia y la mayoría de las veces las llamadas recibidas usan la red doméstica, ahora estamos usando cuatro operaciones MAP (que son innecesarias y no proporcionan ningún valor añadido a la llamada de voz) para varias llamadas de voz que en realidad no requieren tales operaciones, con lo que sobrecargan las redes de señalización de forma innecesaria.

Por lo tanto, las soluciones existentes no funcionan bien o generan gran cantidad de tráfico innecesario.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

El procedimiento de la invención consiste principalmente en el uso de un servidor de aplicaciones de subsistema multimedia IP (*IP Multimedia Subsystem*, IMS) que se activa como último servicio IMS para cada llamada y en la realización de al menos una de las siguientes operaciones:

- Envío de una operación MAP de *Send Routing Information* (SRI) al registro local de ubicación (*Home Location Register*, HLR) del usuario, a fin de obtener un número de itinerancia de estación móvil (*Mobile Station Roaming Number*, MSRN) al que enrutar la llamada.

- Análisis del número de itinerancia de estación móvil (*Mobile Station Roaming Number*, MSRN) y, si resulta ser extranjero, envío de una operación MAP de *AnyTimeInterrogation* (ATI-MAP) para obtener el MSC y la ID de la celda en la que se encuentra el usuario. Con esta información, se activa el proceso de facturación de itinerancia para la llamada (obsérvese que se necesita la ID de la celda, ya que los entornos de itinerancia marítimos y terrestres comparten en ocasiones números de itinerancia de estación móvil (*Mobile Station Roaming Number*, MSRNs) y centros de conmutación móvil (*Mobile Switching Centres*, MSCs) y, por lo tanto, solo se pueden distinguir a través de la ID de la celda; y es necesario distinguir entre ambos porque las tarifas de itinerancia son diferentes en cada uno de ellos) y se ejecuta el servicio *<FreeDivertToVoiceMail>*.

- Enrutamiento de la llamada a la red del circuito mediante la adición de un prefijo al número de itinerancia de estación móvil (*Mobile Station Roaming Number*, MSRN) obtenido, de manera que cuando el servidor MSC (MSS) de la red del circuito reciba la llamada, la enrute hacia el operador al que pertenece el número de itinerancia de estación móvil (*Mobile Station Roaming Number*, MSRN), si es extranjero, o al MSC a quien pertenece el número de itinerancia de estación móvil (*Mobile Station Roaming Number*, MSRN), en caso contrario.

El servidor de aplicaciones se mantiene en la ruta de señalización IMS de la llamada, facturándola correctamente y detectando cualquier liberación causada por el servicio *<FreeDivertToVoiceMail>*.

Por consiguiente, el procedimiento de la invención realmente reduce las cargas de señalización, ya que solo envía operaciones ATI cuando son verdaderamente necesarias, es decir, en situaciones de itinerancia, cubre las situaciones de itinerancia marítima y no penaliza el tiempo de establecimiento de llamada en comunicaciones nacionales, ya que en cualquier caso el MSC debe haber efectuado el proceso de obtención del número de itinerancia de estación móvil (*Mobile Station Roaming Number*, MSRN) si la ITF no lo proporciona (es decir, no se envía ninguna operación extra).

En una forma de realización de la invención, el procedimiento propuesto en la presente memoria descriptiva ofrece una solución al problema mencionado anteriormente mediante la definición en el perfil del cliente móvil o el perfil del equipo de usuario (*User Equipment*, UE) en el servidor local de abonados (HSS) de un servicio denominado función de terminación inteligente (*Intelligent Terminating Function*, ITF), en el que dicho servicio es el último servicio que se invoca cuando el cliente recibe una llamada (sin que ningún posible servicio previo modifique el destino).

Cuando la ITF recibe un INVITE con un número de destino, dicha ITF activa una petición MAP de *<SendRoutingInformation>* al HLR del número referido, que actúa como MSS de una red de CS (*Circuit Switch*: conmutación de circuito), e incluye en dicha petición una indicación de retirada de servicios de terminación IN, después, cuando el HLR recibe dicha petición, activa un procedimiento para obtener el MSRN del cliente mediante el establecimiento de una comunicación con el VLR del cliente (el VLR en el que está ubicado el cliente), concretamente una operación *ProvideRoamingNumber*; el VLR responde con un reconocimiento *ProvideRoamingNumberAck* que incluye el MSRN. El HLR envía el MSRN al servidor

de la aplicación en el que se está ejecutando la ITF como parte de la respuesta al *SendRoutingInformation*, la ITF analiza el MSRN recibido y lleva cabo algunas acciones, dependiendo de la red de ubicación en la que se ubique el cliente.

- 5 Si se observa que el cliente se encuentra en la red local del cliente, el cliente/UE no se encuentra en itinerancia, se envía un INVITE al S-CSCF con el MSRN obtenido anteriormente y al que finalmente se le añade un prefijo, como destino (URI de solicitud), después el S-CSCF, finalmente, tras consulta con un DNS-ENUM, enruta dicho MSRN al MSC.
- 10 Cuando se observa que el cliente se encuentra en itinerancia, y se determina que se halla en una red extranjera, la ITF comienza una operación MAP *AnyTimeInterrogation* en referencia al HLR del cliente de destino. Éste interactuará con el VLR (operaciones *ProvideSubscriberInformation* y su respuesta). Entonces, se obtiene una dirección MSC junto con una ID de celda del cliente en espera (en espera en una celda de una red extranjera, por lo tanto, en itinerancia); dicha información se adjunta al
- 15 *AnyTimeInterrogation* enviado como respuesta a la ITF. Después, la ITF inicia una comunicación en tiempo real estableciendo una sesión de diálogo con un sistema de facturación con la intención de determinar si el cliente posee suficiente crédito o privilegios de facturación para establecer la llamada; si a consecuencia de esta operación la ITF determina que se puede establecer la llamada, envía un INVITE al S-CSCF con el MSRN obtenido, al que finalmente se le añade un prefijo por cuestiones de numeración y
- 20 códigos de países, como destino (URI de solicitud). Después de todo esto, la llamada se gestiona como si el cliente estuviera ubicado dentro de su red local.

Con este planteamiento, mediante la aplicación del procedimiento de la invención, las cuatro operaciones mencionadas anteriormente se usan únicamente cuando el cliente se encuentra en itinerancia, lo que

25 afecta de forma positiva a la necesidad de usar carga de señalización, por lo que se optimiza el consumo de carga de señalización.

En otra forma de realización de la invención, cuando el cliente haya activado un servicio de desvío incondicional, la respuesta recibida podría no ser un MSRN, sino un *ForwardedToNumber* (número del

30 destinatario de reenvío), entonces la ITF podría:

- Enviar un INVITE al S-CSCF con el *ForwardedToNumber* como destino junto con información relacionada con el servicio de desvío incluida como parte del mensaje (número de redireccionamiento, contador de redireccionamiento, etc.). Asimismo, la ITF debe interactuar con el sistema de facturación a

35 tiempo real con el fin de facturar la llamada desviada, o pedir al S-CSCF que interactúe con dicho sistema de facturación a tiempo real.

- O bien enviar un INVITE al S-CSCF con el *ForwardedToNumber* añadido a modo de prefijo, como destino, de modo que el S-CSCF pueda referirlo al MSS de una red de CS, para que dicho MSS pueda

40 enviar nuevamente el *SendRoutingInformation* al HLR, lo cual producirá un reenvío/desvío de llamada en el MSS.

En otra forma de realización distinta, también podría suceder que la ITF no activara una sesión de facturación en tiempo real con el sistema de facturación, sino que, en lugar de ello, envíe un INVITE al S-

45 CSCF. En dicho INVITE, la ITF incluye la información relacionada con la ubicación del usuario obtenida previamente (procesada o no), y permite que el S-CSCF lleve a cabo el control en tiempo real de la llamada con el sistema de facturación.

En otra forma de realización de la invención en la que el destino se encuentra en itinerancia, la ITF puede

50 llevar a cabo operaciones de facturación, así como el servicio *FreeDivertToVoiceMail*.

En otra forma de realización, cuando la ITF se puede invocar desde la red de CS con protocolos convencionales IN (por ejemplo, CS1 o CAMEL), aparte de la red IMS; la ITF se puede usar sin terminar

55 servicios de voz que reciban llamadas de voz en itinerancia.

En otra forma de realización más, el análisis de MSRN no solo tiene en cuenta si el usuario se encuentra en una red extranjera, el procedimiento de la invención podría llevar a cabo otras operaciones de manera selectiva, dependiendo de una red específica o una red extranjera específica; asimismo el procedimiento

60 permite definir ciertos alcances de redes.

En una forma de realización ventajosa de la invención, la ITF obtiene el MSRN, desde el HLR, por medio

de una operación *SendRoutingInformation* y la posterior respuesta. Si se determina que el MSRN pertenece a la red nacional en la que se encuentra ubicado el UE, el procedimiento se llevaría a cabo del modo arriba descrito, pero si se determina que el MSRN está asociado con una red extranjera:

5 la ITF no activa el *AnyTimeInterrogation* sino que interactúa con el sistema de facturación a tiempo real para comprobar si el usuario/cliente posee suficiente crédito para establecer una llamada de voz a una red extranjera. Si el resultado de la consulta es positivo, esto significa que el cliente realmente posee crédito, la ITF envía un INVITE al S-CSCF junto con un MSRN al que potencialmente se le añade un prefijo, como destino (URI de solicitud).

10 La llamada, al igual que ocurría en la situación ya descrita, se puede reenviar a una red de CS y, una vez allí, se enruta hacia el cliente de destino que se encuentra en espera en la red extranjera.

15 Cuando el cliente contesta la llamada, la ITF puede interceptar el mensaje de respuesta y activar el mensaje *AnyTimeInterrogation* para el cliente, obteniendo la dirección MSC y la ID de la celda como respuesta.

20 La ITF puede interactuar con el sistema de facturación a tiempo real con el fin de comprobar si el cliente posee suficiente crédito para establecer una llamada de voz a una red específica. En el caso de que el cliente posea suficiente crédito, la ITF puede dar autorización para que el mensaje de respuesta llegue a la central de origen, de manera que se puedan comunicar ambas partes.

25 Esta alternativa garantiza que el cliente, el abonado, haya llevado a cabo una acción de radiobúsqueda en la red visitada, lo que asegura el valor de la ID de celda enviado por la operación *AnyTimeInterrogation*, actualizándose dicho valor a la posición actual del cliente.

30 En todas las formas de realización descritas en la presente memoria descriptiva, la *AnyTimeInterrogation* comprende un parámetro de *AgeOfLocation* (edad de la ubicación), que indica el tiempo transcurrido desde que se actualizó la posición del cliente en la celda.

35 El procedimiento también engloba la posibilidad de establecer un valor límite de tiempo relacionado con la *AgeOfLocation*, de manera que cuando el valor de dicha *AgeOfLocation* supere el valor límite de tiempo, la ITF obtenga el MSRN, desde el HLR, por medio de una operación *SendRoutingInformation* y la posterior respuesta, si se determina que el MSRN pertenece a la red nacional en la que está ubicado el UE, el procedimiento se llevaría a cabo del modo descrito anteriormente; pero si se determina que el MSRN está asociado a una red extranjera:

40 la ITF no activa la *AnyTimeInterrogation*, sino que interactúa con el sistema de facturación a tiempo real para comprobar si el usuario/cliente posee suficiente crédito para establecer una llamada de voz a una red extranjera; si el resultado de la consulta es positivo, esto significa que el cliente realmente posee crédito, la ITF envía un INVITE al S-CSCF junto con un MSRN al que potencialmente se le añade un prefijo, como destino (*URI de solicitud*).

La llamada, al igual que ocurría en la situación ya descrita, se puede remitir a una red CS y una vez allí, se enruta al cliente de destino que se encuentra en espera en la red extranjera.

45 Cuando el cliente contesta la llamada, la ITF puede interceptar el mensaje de respuesta y activar el mensaje *AnyTimeInterrogation* para el cliente, obteniendo la dirección MSC y la ID de la celda como respuesta.

50 La ITF puede interactuar con el sistema de facturación a tiempo real con el fin de comprobar si el cliente posee suficiente crédito para establecer una llamada de voz a una red específica. En el caso de que el cliente posea suficiente crédito, la ITF puede dar autorización para que el mensaje de respuesta llegue a la central de origen, de manera que se puedan comunicar ambas partes.

55 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE UNA FORMA DE REALIZACIÓN PREFERIDA

60 En una forma de realización preferida de la invención, se describe una voz asociada a un equipo de usuario (*User Equipment*, UE), dicho equipo de usuario (*User Equipment*, UE) es un cliente de una red de comunicación inalámbrica. De modo que el flujo de una operación normal de un servicio de voz es:

- el cliente marca un número de destino, estableciendo una llamada de voz, usando el UE,

ES 2 427 418 A2

- el ISUP gestiona la llamada de voz y llega a un MSS (servidor MSC) que activa una petición de MAP *SendRoutingInformation* al HLR de destino, concretamente, a un cliente de destino,
- 5 - el HLR devuelve como respuesta al *SendRoutingInformation* una marca de terminación de servicio de IN asociada a dicho cliente,
 - la MSS, conforme a dicha marca, enruta la llamada a una red IMS usando un mensaje -INVITE- SIP,
- 10 - un EI I-CSCF, primer nodo de la red IMS, consulta el HSS y después enruta el INVITE al S-CSCF,
 - tras recibir el mensaje INVITE, el S-CSCF descarga un perfil de usuario correspondiente al cliente desde el HSS y activa al menos un servicio definido previamente en dicho HSS (dicha activación consiste principalmente en enviar mensajes INVITE a uno o más servidores de aplicaciones definidos en el perfil de usuario del HSS,
 - 15 - tras ejecutar un último servicio asociado al perfil de usuario, si el destino no ha cambiado, dicho destino se modifica añadiendo un prefijo al número de usuario, de manera que el CSCF, tras preguntar el ENUM, pueda enviarlo a la red de conmutación de circuitos, a un MSS, añadiendo una indicación que especifique que la llamada no requiere servicios de terminación,
 - 20 - tras recibir el INVITE, el MSS envía una petición de MAP *SendRoutingInformation* al HLR del cliente de destino que incluye una marca de retirada de terminación de servicios de red inteligente o una marca de retirada de servicios,
 - 25 - una vez que se ha detectado la marca de retirada de servicios, el HLR activa un procedimiento normal de recogida de número de itinerancia de estación móvil (MSRN), interactuando con un VLR en el que está ubicado el UE cliente y devolviendo dicho MSRN al MSS que efectúa la llamada, como respuesta al *SendRoutingInformation*,
 - 30 - el MSS enruta la llamada al MSRN La MSS usando los procedimientos habituales establecidos por el ISUP/SS7.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la terminación de llamadas de voz en una red de comunicación móvil que comprende un servidor de aplicaciones IMS (*IP Multimedia Subsystem*: subsistema multimedia de IP) ubicado en un servidor, **caracterizado porque** comprende las siguientes etapas:
- 5 - enviar una operación MAP de SRI (*Send Routing Information*: enviar información de enrutamiento) a un HLR (*Home Location Server*: registro local de ubicación) de un usuario/UE, estableciendo una llamada de voz para obtener un MSRN (*Mobile Station Roaming Number*: número de itinerancia de estación móvil),
- analizar el MSRN,
- 10 - determinar si el MSRN está relacionado con una red extranjera, y
- realizar las siguientes operaciones cuando se determine que el MSRN es extranjero,
- obtener una dirección MSC (*Mobile Switching Center*: centro de conmutación móvil) (MSCAddress) y una ID de celda del usuario mediante el envío de una ATI-MAP (*Any Time Interrogation Map*: MAP de interrogación en cualquier momento),
- 15 - activar un proceso de facturación de itinerancia para la llamada de voz,
- ejecutar un servicio *<FreeDivertToVoiceMail>*,
- enrutar la llamada de voz a una red de CS (*Circuit Switch*: conmutación de circuito) mediante el añadido de un prefijo al MSRN obtenido,
- recibir la llamada en un servidor MSC (MSS), y
- 20 - enrutar la llamada a un operador correspondiente al MSRN.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la red extranjera es una red de comunicación inalámbrica distinta de una red doméstica a la que el usuario está abonado.
- 25 3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende:
- la definición en un perfil de cliente móvil o perfil de equipo de usuario (*User Equipment*, UE) en un HSS (*Home Subscriber Server*: servidor local de abonados) un servicio de función de terminación inteligente (ITF), siendo dicho servicio ITF un último servicio que se debe invocar cuando el cliente recibe una llamada,
- 30 - solicitud, por medio de una ITF, de una petición de MAP *<SendRoutingInformation>* a un HLR (registro ubicación local) de un número referido junto con una indicación de retirada de servicios de terminación IN,
- recepción de la solicitud en el HLR (*Home Location Register*) y obtención, por medio del HLR, de un proceso para obtener el MSRN del cliente,
- envío del MSRN como parte de una respuesta al *<SendRoutingInformation>* a un servidor en el que se
- 35 esté ejecutando la ITF,
- análisis del MSRN recibido, y
- determinación de una red de ubicación en la que esté ubicado el cliente.
- 40 4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el MSRN se obtiene mediante el establecimiento de una comunicación con un registro de ubicación de visitantes (VLR) del cliente.
5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la comunicación comprende:
- envío de una operación de petición *ProvideRoamingNumber* al VLR, y
- respuesta a dicha operación, mediante el VLR (*Visitor Location Register*), con una
- 45 *ProvideRoamingNumberAck* que comprende el MSRN.