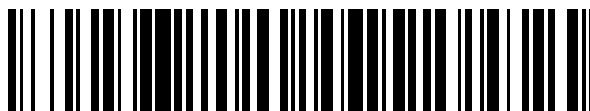


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 559 190**

51 Int. Cl.:

H04Q 3/00 (2006.01)

H04L 29/12 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01)

H04M 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2011** **E 11817395 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.10.2015** **EP 2656630**

54 Título: **Procedimiento de resolución de un número de teléfono**

30 Prioridad:

21.12.2010 FR 1060941

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

10.02.2016

73 Titular/es:

ORANGE (100.0%)
78, rue Olivier de Serres
75015 Paris, FR

72 Inventor/es:

CUBAUD, SÉBASTIEN y
BATTISTELLO, PATRICK

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 559 190 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

Procedimiento de resolución de un número de teléfono

5 La presente invención se refiere a las redes de telecomunicaciones de tipo IP (*"Internet Protocol"*). Más particularmente, la presente invención se refiere a la identificación de un dominio IP al que pertenece un cierto recurso, basándose en el número de teléfono público o privado de este recurso.

Un ejemplo se encuentra en el documento US 2010/150132.

10 Se dirá que un recurso accesible a través de una red IP "pertenece" a cierto dominio de la red de un operador dado cuando el propietario de este recurso posee una cuenta en ese operador, y esto, cualquiera que sea la red de acceso utilizada por el propietario para conectarse a la red del operador. En el marco del presente documento, todo recurso de este tipo se designará, por razones de brevedad, con el nombre de "dispositivo cliente" (*"User Equipment"* en inglés). Estos dispositivos cliente pueden ser por ejemplo un terminal fijo o móvil, o una pasarela doméstica (*"Residential Gateway"* en inglés) o situada en una empresa, o incluso una pasarela de operador de red (*"Voice Gateway"* en inglés) tal como un DSLAM (DSLAM son las iniciales de las palabras inglesas *"Digital Subscriber Line Access Multiplexer"* que significan "Multiplexor de Acceso a Líneas de Abonados Digitales"; se trata de un dispositivo que recoge el tráfico de datos DSL que transita en un cierto número de líneas telefónicas).

20 Se recuerda que la red telefónica conmutada (RTC) (*"Switched Telephone Network"*, o STN, en inglés), y en particular la red telefónica conmutada pública (PSTN en inglés), es una red de telefonía fija en la que un terminal analógico o una instalación digital se conectan a una central telefónica mediante uno o varios pares trenzados de hilos de cobre alimentados por la red, constituyendo el conjunto lo que se denomina el "bucle local". Los terminales telefónicos analógicos o digitales pueden ser de diversas clases, por ejemplo un teléfono individual (puesto de abonado), un teléfono público, o un PABX (iniciales de las palabras inglesas *"Private Automatic Branch eXchange"* que significa "Auto Conmutador Telefónico Privado") que sirve principalmente para unir los puestos telefónicos del establecimiento (líneas "internas") con la red telefónica pública (líneas "externas").

30 El formato de los números de teléfono públicos a escala internacional se define por la recomendación E.164 de la ITU-T (la ITU-T es la parte de la ITU (International Telecommunication Union) encargada de la puesta a punto de las normas internacionales).

35 Se recuerda igualmente que la red terrestre móvil pública (*"Public Land Mobile Network"*, o PLMN en inglés), normalmente denominada simplemente "red móvil", designa una red de telecomunicaciones que permite a los usuarios autorizados acceder a diferentes servicios (tales como telefonía, mensajería, transmisiones de datos, y difusiones de contenidos audiovisuales) en situación de movilidad a partir de terminales portátiles. Según el país y el operador, una red PLMN puede basarse en diferentes arquitecturas normalizadas, como la GSM, la CDMA, o la UMTS principalmente. En la mayor parte de los países, existen hoy en día de hecho varias redes PLMN, que son explotadas por operadores diferentes; estas redes están generalmente interconectadas entre sí, lo que permite establecer comunicaciones entre terminales registrados en unas redes móviles diferentes. Están igualmente interconectados con la RTC, lo que permite establecer unas comunicaciones entre terminales móviles y terminales fijos.

45 En el marco de la presente invención, se designará por "red de circuitos" a cualquier tipo de red conmutada, fija (RTC) o móvil (PLMN), que utilice una dirección pública en el formato E.164 o una dirección privada.

50 Se recuerda igualmente que las redes IP permiten la difusión de datos de una conversación, tales como "Voz sobre IP" (VoIP), "Compartición del Contenido", o "Mensajería Instantánea". Hoy en día, las redes IP son generalmente adecuadas para implementar unos protocolos evolucionados de control de sesión, tales como H.323 o SIP.

55 El protocolo H.323 se ha actualizado por la UITT. Especifica unos procedimientos que se refieren a la señalización, la negociación de codificador-decodificador, y el transporte de la información. Es ampliamente utilizada por los fabricantes de equipos de voz y de conferencias de video, así como en varias aplicaciones de Internet en tiempo real tales como "NetMeeting".

El protocolo SIP (iniciales de las palabras inglesas *"Session Initiation Protocol"* que significan "Protocolo de Inicio de Sesión") ha sido definido por el IETF en el documento RFC 3261. Este protocolo permite el establecimiento, la modificación y la finalización de sesiones multimedia en una red que utilice el protocolo IP.

60 El protocolo SIP se utiliza en particular en las infraestructuras de tipo IMS (iniciales de las palabras inglesas *"IP Multimedia Subsystem"* que significan "Subsistema Multimedia sobre IP"). El IMS ha sido definido por los organismos de normalización 3GPP (*"3rd Generation Partnership Project"*) y TISPAN (*"Telecommunications and Internet Converged Services and Protocols for Advanced Networking"*). Es una arquitectura de red introducida por el 3GPP para redes móviles, y posteriormente retomada por TISPAN para las redes fijas. Esta arquitectura permite el establecimiento dinámico y el control de sesiones multimedia entre dos clientes así como la reserva de los recursos

en el nivel de la red de transporte de los flujos multimedia. Gracias a esta arquitectura, los operadores de red pueden cómodamente implementar una política de gestión, proporcionar una Calidad de Servicio predeterminada, y calcular las cantidades a facturar a los clientes. El IMS permite actualmente acceder a unos servicios de tipo de telefonía, video-telefonía, Presencia y Mensajería Instantánea, de los que gestiona también la interacción.

Los servicios de comunicación sobre la red IP pueden identificar unos recursos físicos o virtuales por medio de cadenas de caracteres, por ejemplo unos alias H.323 o unas "URI" (iniciales de las palabras inglesas "*Uniform Resource Identifier*" que significan "Identificador Uniforme de Recursos"). La sintaxis de los URI se define en el documento RFC 3986 de la IETF (Internet Engineering Task Force); el conocimiento del URI de un recurso permite (por ejemplo, por medio de una consulta DNS) obtener la dirección IP de un equipo de red del operador que gestiona este recurso.

En particular, en las redes que implementan el protocolo SIP, se distinguen dos tipos de identificadores de recursos: los de la forma "SIP-URI" tal como se define en la RFC 3261, o los de la forma "tel-URI" tal como se define en la RFC 3966. Un SIP-URI es de la forma "user@host" (por ejemplo alice@dominio1), en la que la parte "host" identifica el dominio del operador responsable de la identidad representada por la parte "user". Un tel-URI es de la forma "tel:número_de_teléfono" (por ejemplo, tel:+33123456789) en referencia a los números de teléfono públicos internacionales, o de la forma "tel:número_de_teléfono:phone-context=..." (Por ejemplo, tel:0623456789;phone-context=+33) en referencia los números de teléfono atribuidos por un operador para su red privada.

Por razones de brevedad, en lo que resta de la presente descripción, se denominará "URI" a cualquier tipo de identificador de recursos aplicable física o virtualmente accesible a través de una red IP.

Para poder establecer una comunicación a través de una (o varias) red(es) IP, el dominio IP al que pertenece el llamante (denominado "dominio de origen" de aquí en adelante) debe conocer un identificador del dominio del destinatario (por razones de brevedad, se mezcla en el presente documento cualquier abonado a una red IP con el dispositivo cliente de este abonado; además, se designa por "dominio de destino" al dominio IP al que pertenece el llamado). Ahora bien el llamante no conoce frecuentemente más que el número de teléfono del llamado, estando dicho número de teléfono en el formato público según la recomendación E.164 o en un formato privado (por razones de brevedad, se designará en el presente documento a continuación este número telefónico por "identificador E.164" cualquiera que sea su formato, público o privado). Desgraciadamente, este número de teléfono no permite determinar fácilmente la identidad del dominio de destino. Dicho de otra manera, no existe asociación automática entre el identificador E.164 y el URI (o los URI) de entrada en el dominio de destino.

Para resolver este problema, según una primera técnica conocida, el dominio de origen enruta las llamadas basándose en unos fragmentos de números de teléfono, de manera análoga al enrutado efectuado en la redes RTC o en las redes móviles. Pero un enrutado de ese tipo es costoso en gestión operativa (configuración inicial, más modificaciones eventuales), y no permite establecer una relación directa entre el dominio de origen y el dominio de destino.

Según una segunda técnica conocida, el dominio de origen interroga a una base de datos ENUM, tal como se define en la RFC 3761. Una base de datos ENUM proporciona una correspondencia entre un identificador E.164 y una información de tipo URI. En el caso particular en el que el dominio de origen es una red que utilice el protocolo SIP, la interrogación de esta base de datos se puede realizar por el núcleo de red, e incluso más particularmente por la función S-CSCF en el caso de una red IMS. Pero esta técnica ENUM necesita que la correspondencia E.164/URI del dominio de destino sea conocida por el dominio de origen; esta compartición presupone una relación de confianza entre las entidades que suministran esta asociación. Esta técnica necesita igualmente un esfuerzo de publicación y de mantenimiento de las informaciones de la base de datos. Si la base es accesible públicamente, presupone una gestión común de las bases utilizadas. Además, su utilización sería arriesgada, porque cualquier usuario VoIP se convertiría en accesible desde no importa qué entidad conectada a Internet, y estaría por tanto expuesto a unas llamadas indeseables ("*SPam over Ip Telephony*", o SPIT en inglés). Es esto por lo que, incluso aunque la técnica ENUM está desplegada actualmente por un cierto número de operadores, no lo está más que en un marco privado —limitada a su dominio propio o a un número limitado de dominios de confianza—; el despliegue de ENUM a escala nacional, o, con mayor motivo, mundial, parece hoy en día incluso utópico.

Una tercera técnica conocida, finalmente, es la técnica VIPR ("*Verification Involving PSTN Reachability*") propuesta por la sociedad Cisco (cf. el borrador de Internet <http://tools.ietf.org/html/draft-rosenberg-dispatch-vipr-overview-02>, 7 de marzo de 2010), que está destinado a implementarse en el seno de una red entre pares ("*Peer-To-Peer*" o P2P en inglés). Cuando la URI del dominio de destino no es conocida, esta técnica VIPR comprende las fases siguientes:

- 1) se efectúa una primera llamada telefónica a través de la RTC y, si tiene éxito, el llamante y el llamado guardan la traza de las informaciones relativas a esta llamada ("*Call Detail Record*" o CDR en inglés), tales como el número de teléfono del llamante, el número de teléfono llamado, la hora de inicio de la llamada, y la hora de final de la llamada;
- 2) el llamante busca el número de teléfono llamado, en el formato E.164, en una base de datos publicada por la red entre pares, asociando dicha base de datos a cada número de teléfono (en el formato E.164) que contiene un identificador, en la red de entre pares, de un recurso censado como responsable de este número;

3) si el número de teléfono llamado figura en esta base de datos, el llamante y el llamado se autentican mutuamente basándose en el conocimiento compartido de este CDR registrado durante la primera etapa anterior; y
4) si se valida el CDR, dicho nodo suministra al llamante la URI de entrada en el dominio de destino para el número de teléfono llamado en cuestión; esta URI, así como el número del dominio del llamante y otras informaciones de validez, se encapsulan en un "tique" asociado al número llamado y que contiene, para garantizar la integridad de los datos, un código MAC ("*Message Authentication Code*") de estos datos obtenidos por medio de una clave secreta del dominio de destino.

La técnica VIPR tiene como inconveniente ser relativamente compleja, particularmente en lo que se refiere a la gestión de la publicación de los números de teléfono en la red P2P, y la validación de la asociación número de teléfono/dirección IP del recurso responsable (por si acaso, principalmente, varios dominios declaran alojar el mismo número). Además, plantea unos problemas de paso de escala (en el caso de un gran número de redes o de usuarios), e impone unas restricciones de seguridad muy fuertes que versan sobre las claves secretas que sirven para autenticar los tiques, y esto tanto más cuanto que estos tiques tienen una dirección de validez larga (en teoría). A la inversa, reducir la duración de validez de los tiques conduce a renovarlos más frecuentemente y engendra por tanto unas limitaciones operativas.

La presente invención se refiere por tanto a un procedimiento de resolución por parte de un dominio IP, denominado dominio de origen, del número de teléfono público o privado de un dispositivo cliente, denominado llamado, que pertenece al dominio IP, denominado dominio de destino. Dicho procedimiento es remarcable porque comprende las etapas siguientes:

a) un dispositivo cliente cualquiera, denominado llamante, que pertenece a dicho dominio de origen realiza una llamada telefónica hacia dicho número de teléfono,
b) dicha llamada telefónica se transmite a dicho dominio de destino a través de la red telefónica conmutada basándose en dicho número de teléfono, y
c) salvo aviso contrario del dominio de destino y/o del llamado, el dominio de destino envía a dicho dominio de origen un flujo de dicha red telefónica conmutada que contiene al menos un identificador que permite unirse al dominio de destino a través de una red IP.

Se obtiene de ese modo la asociación buscada entre un número de teléfono y el URI de entrada del dominio de destino de la llamada (o los URI de este dominio de destino, que son eventualmente función de la identidad del dominio del llamante; por razones de brevedad, se designará por "el URI del dominio de destino" el, o los URI de entrada de este dominio).

Gracias a estas disposiciones, se libera de cualquier publicación de números de teléfono, o de pares número de teléfono/dirección IP asociados a unos recursos. Además, la invención permite alcanzar fácilmente una cobertura mundial, porque no necesita la implementación de una nueva infraestructura, y el escalado es fácil de gestionar. Finalmente, se puede, si se desea, reforzar por diversos medios el procedimiento según la invención en el plano de la seguridad por medio de protocolos criptográficos clásicos, de manera que el URI del llamado se reciba, por ejemplo, sin alteraciones y únicamente después de la autenticación del llamante. Se observará en este sentido que las redes de circuitos ofrecen hoy en día una seguridad relativamente grande.

Según unas características particulares, dicho flujo es una señal de respuesta de llamada, y dicho identificador se inserta en una UUI (User to User Information) y/o en la envolvente de informaciones de acceso de dicha señal de respuesta de llamada.

Este modo de realización es ventajosamente simple de implementar en la medida en que los únicos elementos del sistema que necesitan una configuración no clásica son el dispositivo de interconexión entre el dominio de origen y la RTC/PLMN, y el dispositivo de interconexión entre la RTC/PLMN y el dominio de destino.

Según otras características particulares, dicho identificador se inserta en un flujo modulado por PCM (Pulse Code Modulation).

Este segundo modo de realización es también ventajosamente simple de implementar, por las mismas razones que el primer modo.

Correlativamente, la invención se refiere a diversos dispositivos.

Se refiere así, en primer lugar, a un dispositivo de interconexión entre un dominio IP, denominado dominio de origen, y una red telefónica conmutada fija o móvil, que comprende unos medios para recibir una llamada telefónica colocada por un primer dispositivo cliente que pertenece a dicho dominio de origen hacia el número de teléfono público o privado de un segundo dispositivo cliente que pertenece a un dominio IP, denominado dominio de destino, y unos medios para transmitir dicha llamada telefónica a dicho dominio de destino a través de dicha red telefónica conmutada basándose en dicho número de teléfono. Dicho dispositivo es remarcable porque comprende además

unos medios para recibir desde el lado del dominio de destino un flujo de la red telefónica conmutada que contiene al menos un identificador que permita acceder al dominio de destino a través de dicha red IP.

La invención se refiere también, en segundo lugar, a un dispositivo de interconexión entre una red telefónica conmutada fija o móvil y un dominio IP, denominado dominio de destino, que comprende unos medios para recibir, a través de dicha red telefónica conmutada, una llamada telefónica colocada por un primer dispositivo cliente que pertenece a un dominio IP, denominado dominio de origen, hacia el número de teléfono público o privado de un segundo dispositivo cliente que pertenece a dicho dominio de destino. Dicho dispositivo es remarcable porque comprende además unos medios para enviar a dicho dominio de origen un flujo de la red telefónica conmutada que contiene al menos un identificador que permite acceder al dominio de destino a través de dicha red IP.

Según unas características particulares, dicho flujo es una señal de respuesta de llamada, y dicho identificador se inserta en una UUI (User to User Information) y/o en la envolvente de informaciones de acceso de dicha señal de respuesta de llamada.

Según otras características particulares, dicho identificador se inserta en un flujo modulado por PCM (Pulse Code Modulation).

Las ventajas ofrecidas por estos dispositivos de interconexión son esencialmente las mismas que las ofrecidas por los procedimientos correlativos sucintamente expuestos en el presente documento anteriormente.

Se observará que es posible realizar estos dispositivos en el contexto de instrucciones de programación y/o en el contexto de circuitos electrónicos.

La invención se dirige igualmente a un programa informático que puede descargarse desde una red de comunicaciones y/o almacenarse en un soporte legible por ordenador y/o que puede ejecutarse en un microprocesador. Este programa informático es remarcable porque comprende unas instrucciones para la ejecución de las etapas del procedimiento de resolución de un número de teléfono sucintamente expuesto en el presente documento anteriormente, cuando se ejecuta en un ordenador.

Las ventajas ofrecidas por este programa informático son esencialmente las mismas que las ofrecidas por dicho procedimiento.

Surgirán otros aspectos y ventajas de la invención con la lectura de la descripción detallada del presente documento a continuación de modos de realización particulares, dados a título de ejemplos no limitativos. La descripción se refiere a la figura única que la acompaña y que representa, a título de ejemplo, una arquitectura de red adaptada a la implementación de la invención.

La figura 1 muestra un dominio IP, denominado "dominio de origen" A, para las necesidades del que se desea encontrar una URI de entrada del dominio IP, denominado "dominio de destino" B, de un abonado —llamémosle "Bernardo"—, que pertenece a este dominio de destino e identificado por un número E.164 (o, más generalmente, por un identificador que puede enrutarse por una red de circuitos).

Para hacer esto, se hace colocar por un abonado cualquiera —llamémosle "Alix"—, que pertenece al dominio de origen, una llamada telefónica hacia Bernardo, a través de una red de acceso 10 cualquiera.

Esta llamada es recibida por un equipo de enrutado del dominio A (por ejemplo, que implementa la función BGCF en el caso de una red IMS). El equipo de enrutado transmite la llamada a un dispositivo de interconexión 100 (que se denominará "primer dispositivo de interconexión") del dominio A con una red de circuitos 2. Por ejemplo, en el caso en el que la red de circuitos 2 sea una red PLMN, el dispositivo de interconexión se designa por GMSC. Por ejemplo también, cuando el dominio A es una red IMS, la función de interconexión asegurada por el dispositivo de interconexión se designa por MGCF.

El dispositivo de interconexión 100 transmite a continuación la llamada a través de dicha red de circuitos 2 basándose en el número de teléfono solicitado.

Esta llamada es recibida por un dispositivo de interconexión 200 (que se denominará "segundo dispositivo de interconexión") entre dicha red de circuitos 2 y el dominio B, y transmite al abonado Bernardo, a través de una red de acceso 20 cualquiera.

Salvo aviso contrario del dominio B y/o de Bernardo, un dispositivo del dominio B (preferentemente, dicho segundo dispositivo de interconexión 200 por sí mismo), inserta al menos un URI del dominio B en un flujo de la red de circuitos 2 de respuesta a la llamada recibida.

El dominio A, después de la recepción de este URI del dominio B, almacena la asociación número llamado/URI (en una base privada de tipo ENUM por ejemplo) con el fin de su utilización para eventuales futuras señales, o llamadas

telefónicas o mensajes dirigidos a Bernardo, que podrían por tanto ser completamente enrutadas sobre una (o varias) redes IP 1 de manera clásica (llegado el caso resolviendo el URI —o los URI por orden de preferencia— a través de los mecanismos previstos por los protocolos clásicos tales como DNS o DNSSEC).

5 Se describirán ahora diversos modos de realización.

Según un primer modo de realización, se utiliza el elemento de información UUI de mensajes de señalización que utiliza el protocolo ISUP o el protocolo BICC.

10 El protocolo ISUP (iniciales de las palabras inglesas "*ISDN User Part*" que significa "Parte de Usuario del ISDN"), definida en las recomendaciones Q.761-4 del ITU-T, es un formato de mensaje que forma parte del Sistema de Señalización #7 (indicado por SS7), que se utiliza para establecer unas llamadas telefónicas en la RTC. Cuando se establece una llamada telefónica entre dos abonados, estarán implicadas muchas centrales telefónicas, eventualmente a través de fronteras internacionales. Para permitir, en las redes RTC que utilizan los mensajes
15 ISUP, que una llamada sea establecida correctamente, un conmutador proporciona por medio de estos mensajes unas informaciones que se refieren a la llamada, como el número de la llamada o del llamante, al conmutador siguiente en la red. Las centrales telefónicas están conectadas entre sí por unos enlaces de alta velocidad que transmiten los datos de señalización ISUP con unas tasas de 64 kbit/s. Cada mensaje ISUP comprende un código de identificación de circuito (CIC) que identifica este mensaje. La central telefónica utiliza las informaciones de
20 señalización recibidas (en particular el número llamado) para determinar cuáles CIC entrantes y cuáles CIC salientes deben conectarse para enrutar de extremo a extremo los datos de voz. En el caso de que no esté disponible ningún CIC saliente en una central particular, se reenvía un mensaje de liberación a los conmutadores anteriores en la cadena, de manera que se pueda ensayar una nueva ruta.

25 El protocolo BICC (iniciales de las palabras inglesas "*Bearer Independent Call Control*" que significan "Control de Llamada Independiente del Soporte") es un protocolo de señalización que se basa en el ISUP, y que está concebido para inter-funcionar con las tecnologías de transporte existentes. El BICC se especifica en las recomendaciones Q.1901 del ITU-T. Los mensajes de señalización BICC son cuasi idénticos a los del ISUP; difieren sin embargo en que los encabezados de los mensajes BICC no incluyen el Código de Identificación de Circuito. La arquitectura BICC
30 está constituida por nodos de servicio interconectados, que suministran la función de Servicio de Llamada y la función de Control de Soporte; la función de Servicio de Llamada utiliza la señalización BICC para el establecimiento de la llamada, y puede inter-funcionar con el ISUP; la función de Control de Soporte recibe unas directivas por parte de la función de Servicio de Llamada por medio del protocolo de Control de Soporte BICC (recomendación Q.1950 del ITU-T), y es responsable del establecimiento y de la supresión de las rutas de soporte en un conjunto de enlaces
35 de transporte físicos como la Internet. Los protocolos BICC están adaptados a las comunicaciones multimedia conmutadas de alta velocidad y banda ancha. Son también utilizadas para las comunicaciones móviles; por ejemplo, el 3GPP ha incluido BICC en la norma UMTS (iniciales de las palabras inglesas "*Universal Mobile Telecommunications Service*" que significa "Servicio de Telecomunicaciones Móviles Universal") a partir de la versión 4 de esta norma.

40 Los mensajes ISUP y los mensajes BICC pueden incluir un elemento de información indicado por UUI (iniciales de las palabras inglesas "*User to User Information*" que significan "Información de Usuario a Usuario"). Este elemento de información permite insertar en la señalización de una llamada unas informaciones anexas a la llamada. Estas informaciones no son interpretadas semánticamente más que por los elementos del extremo de la red y son
45 transmitidas de manera transparente en el núcleo de la red. No afectan directamente al tratamiento de la llamada, por ejemplo a su enrutado. Se utilizan por ejemplo unas UUI en los PABX para intercambiar unas informaciones propietarias.

Este primer modo de realización funciona como sigue.

50 El primer dispositivo de interconexión 100 envía un mensaje de establecimiento de llamada, a saber un IAM (iniciales de las palabras inglesas "*Initial Address Message*" que significa "Mensaje de Direccionamiento Inicial"), al que se añade, preferentemente, una UUI (si ausente) que contiene una información, que permite al segundo dispositivo de interconexión 200 recuperar una clave pública o un certificado criptográfico o un identificador del
55 dominio de origen, o bien un identificador del llamante Alix, o incluso un puntero de seguridad hacia un gestor de certificados del dominio de origen. Si la UUI ya está notificada, el primer dispositivo de interconexión 100 suministra preferentemente esta información, por ejemplo concatenándola con las informaciones preexistentes de usuario a usuario.

60 Si el origen de la llamada ha suministrado así una información que permite al dominio de destino identificarle, el segundo dispositivo de interconexión 200 puede determinar entonces (en función de la política del operador de la red llamada) si este origen está autorizado a recibir el URI del dominio de destino. Si el origen de la llamada no ha proporcionado información que permita al dominio de destino identificarle, el dominio de destino puede sin embargo, (en función de la política del operador de la red llamada) autorizar a este origen a recibir su URI. En los dos casos
65 anteriores, salvo aviso contrario del dominio de destino B y/o del segundo dispositivo cliente, el segundo dispositivo de interconexión 200 inserta (si ausente) o concatena (si está presente), en un flujo de respuesta, una UUI que

contiene el URI de entrada del dominio de destino B, preferentemente cifrado por medio de una clave pública del dominio de origen A; si el tamaño de esta información es superior al tamaño máximo de la UUI (habitualmente limitada a 128 octetos), es posible incluir un puntero de seguridad (por ejemplo, una URL https:) para permitir la recuperación de esta información.

Se observará que dicho flujo de respuesta puede ser:

- una señal de tipo ISUP ACM (iniciales de las palabras inglesas "*Address Complete Message*" que significa "Mensaje de Direccionamiento Acabado"), o de tipo ISUP CPG (iniciales de las palabras inglesas "*Call ProGress*" que significa "Progresión de la Llamada") emitida antes de que la llamada se conteste, o
- una señal de tipo ISUP ANM (iniciales de las palabras inglesas "*ANswer Message*" que significa "Mensaje de Respuesta") emitido después de que se conteste la llamada, o incluso
- una señal de tipo REL (iniciales de la palabra inglesa "*ReLease*" que significa "Liberación") o RLC (iniciales de las palabras inglesas "*ReLease Complete*" que significa "Liberación Terminada") emitidas cuando se libera la llamada.

Como variante, los dominios A y B pueden intercambiar las informaciones mencionadas en el presente documento anteriormente a través de otros elementos de información ISUP/BICC; se podrá utilizar por ejemplo con este fin la envolvente de las informaciones de acceso ("*Access Transport*" en inglés), que suministran información generada en el acceso a la red de circuitos 2 y transportada de manera transparente por la red de circuitos 2 entre el conmutador de salida y el conmutador de llegada en los dos sentidos. Es posible utilizar igualmente simultáneamente todos estos elementos de información (en detrimento eventualmente de una fragmentación del mensaje ISUP/BICC).

Según un segundo modo de realización, se utilizan unos flujos PCM establecidos entre los dominios A y B. Se recuerda en este sentido que la sigla PCM (iniciales de las palabras inglesas "*Pulse Code Modulation*" que significa "Modulación por Codificación de Impulsos") designa la tecnología de muestreo digital de una señal analógica en la que la amplitud de la señal se muestrea periódicamente. La modulación PCM se utiliza principalmente para codificar la voz en las redes RTC y VoIP (entre otras modulaciones posibles) así como en el núcleo de ciertas redes PLMN, y para codificar el sonido en los discos compactos de audio (CD), las bandas DAT y los minidiscos, los discos ópticos de alta capacidad (Blu-ray y HD-DVD) así como en los archivos WAV.

Se observará que es posible insertar una información no multimedia en un flujo PCM, como ha sido demostrado (en un contexto técnico diferente) mediante el procedimiento TFO (Tandem-Free Operation) descrito en la recomendación TS 28.062 del 3GPP. Para hacer esto, se puede por ejemplo utilizar el bit menos significativo de una muestra PCM cada 16 muestras (es decir un bit cada 16x8 bits, de manera que se intercambien 100 octetos en 1,6 segundos).

Este segundo modo de realización funciona como sigue.

Preferentemente, este modo de realización comprende una fase de inicialización en el curso de la que el primer dispositivo de interconexión 100 envía, en un flujo PCM y bajo una codificación predeterminada (por ejemplo, UTF-8), un mensaje de protocolo que permite convenir con el segundo dispositivo de interconexión 200 las modalidades de implementación del presente modo de realización (por ejemplo, un mensaje de inicialización del dominio de origen A hacia el dominio de destino B seguido de un mensaje de acuse de recibo del dominio B hacia el dominio A).

Si el acuerdo entre los dominios A y B se valida, o si no se requiere esta fase de inicialización, el primer dispositivo de interconexión 100 envía preferentemente a dicho dominio de destino (B), con la llamada de Alix, una clave pública o un certificado criptográfico o un identificador del dominio de origen A, o bien un identificador del llamante Alix, o incluso un puntero de seguridad hacia un gestor de certificados del dominio de origen A. Se puede además añadir un control de la buena transmisión de los datos por medio de una comprobación de suma en los bits transmitidos.

Si el origen de la llamada ha suministrado así una información que permite al dominio de destino identificarle, el segundo dispositivo de interconexión 200 puede entonces determinar (en función de la política del operador de la red llamada) si este origen está autorizado a recibir el URI del dominio de destino. Si el origen de la llamada no ha suministrado información que permita al dominio de destino identificarle, el dominio de destino puede sin embargo (en función de la política del operador de la red llamada) autorizar a este origen a recibir su URI. En los dos casos anteriores, salvo aviso contrario del dominio de destino B y/o del segundo dispositivo cliente, el segundo dispositivo de interconexión 200 inserta, en un flujo PCM de respuesta, el URI de entrada del dominio de destino B, preferentemente cifrado por medio de una clave pública del dominio de origen A.

Según una primera variante, dicho flujo de respuesta puede ser un flujo de medios preliminares emitidos antes de que se conteste a la llamada. Se recuerda en este sentido que los flujos de medios preliminares ("*early-media*" en inglés) son unos flujos multimedia que pueden intercambiarse entre un terminal llamante y un terminal llamado durante la fase de establecimiento de la llamada, dicho de otra manera antes del establecimiento de la llamada; a título de ejemplo, los flujos de medios preliminares pueden utilizarse para transmitir una señal de retorno de llamada

elegida por el llamado, por ejemplo de tipo CRBT (Color Ring Back Tone), o un mensaje de anuncio con destino en el llamante. Esta primera variante no hace posible la identificación del dominio de origen porque los flujos de medios no son aún bidireccionales en este estadio de la llamada.

- 5 Según una segunda variante, dicho flujo de respuesta puede ser un flujo multimedia ordinario emitido después de que se conteste la llamada, en cuyo caso los flujos son bidireccionales y es posible la identificación del dominio de origen.

10 La seguridad de los modos de realización descritos en el presente documento anteriormente se puede reforzar por medio de las medidas (no mutuamente exclusivas) siguientes:

- 15 - se puede utilizar una infraestructura de clave pública (PKI) para garantizar el origen de la llamada y la integridad de los datos enviados por el dominio A y/o para permitir al dominio B, por ejemplo señalizando su URI de entrada, garantizar el origen del flujo de respuesta y la integridad de los datos que contiene;
- la clave de cifrado de los datos suministrados por el segundo dispositivo de interconexión 200 puede ser el resultado de un intercambio de tipo Diffie-Hellman que tiene lugar durante una fase de inicialización entre los dos dispositivos de interconexión; esta clave puede servir igualmente para proteger la integridad de los datos del flujo de respuesta.

20 Además, el dominio B puede añadir a los datos transmitidos al dominio A un tique que depende de un secreto conocido únicamente por el dominio B y que contiene unas informaciones que permiten al dominio B validar una eventual señal futura, o llamada telefónica o mensaje enviado al dominio B por el dominio A a través de la red IP 1. Se puede asegurar o facilitar la utilización de un tique de este tipo por medio de las variantes siguientes:

- 25 - el tique es único para cada par dominio A/número llamado;
- el tique es único para un dominio A para todos los números alojados por el dominio B; esto evita un almacenamiento demasiado grande de tiques para el dominio A;
- el tique se recupera de manera segura desde una entidad dedicada a la generación de tiques; esta entidad puede ser gestionada por el dominio B o por un dominio tercero que posea un secreto compartido con los dominios A y B;
30 en esta variante, el segundo dispositivo de interconexión 200 suministra igualmente, en el flujo de respuesta, el medio para contactar con esta entidad; esta variante presenta la ventaja de evitar el intercambio del tique a través del flujo de respuesta, pero necesita la implementación de una entidad dedicada a la generación de tiques.

35 Se observará que la invención se puede implementar en el seno de un nodo de un dominio IP, principalmente en el seno de un equipo de interconexión con una red conmutada fija o móvil, por medio de componentes de programación y/o materiales.

40 Los componentes de programación se podrán integrar en un programa informático clásico de gestión de nodos de red. Esto es por lo que, como se ha indicado en el presente documento anteriormente, la presente invención se refiere igualmente a un sistema informático. Este sistema informático incluye de manera clásica una unidad central de tratamiento que controla mediante unas señales una memoria, así como una unidad de entrada y una unidad de salida. Además, este sistema informático puede utilizarse para ejecutar un programa informático que incluye unas instrucciones para la implementación de uno cualquiera de los procedimientos de resolución de un número de teléfono según la invención.

45 En efecto, la invención trata también de un programa informático que puede descargarse desde una red de comunicaciones que comprende unas instrucciones para la ejecución de las etapas del procedimiento de resolución de un número de teléfono según la invención, cuando se ejecuta en un ordenador. Este programa informático se puede almacenar en un soporte legible por ordenador y puede ser ejecutable por un microprocesador.

50 Este programa puede utilizar no importa qué lenguaje de programación, y presentarse bajo la forma de código fuente, código objeto, o de código intermedio entre código fuente y código objeto, tal como en una forma parcialmente compilada, o en no importa qué otra forma deseable.

55 La invención se dirige también a un soporte de informaciones, fijo, o parcial o totalmente extraíble, legible por un ordenador, y que incluye unas instrucciones de programa informático tal como se ha mencionado en el presente documento anteriormente.

60 El soporte de informaciones puede ser no importa qué entidad o dispositivo capaz de almacenar el programa. Por ejemplo, el soporte puede incluir un medio de almacenamiento, tal como una ROM, por ejemplo un CD ROM o una ROM de circuito microelectrónico, o incluso un medio de registro magnético, por ejemplo una llave USB ("*USB flash drive*" en inglés) o un disco duro.

65 Por otro lado, el soporte de informaciones puede ser un soporte transmisible tal como una señal eléctrica u óptica, que puede ser encaminada a través de un cable eléctrico u óptico, por radio o por otros medios. El programa informático según la invención puede en particular descargarse en una red de tipo Internet.

Como variante, el soporte de informaciones puede ser un circuito integrado en el que se incorpora el programa, estando adaptado el circuito para ejecutar o para ser utilizado en la ejecución de uno cualquiera de los procedimientos de resolución de un número de teléfono según la invención.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de resolución por parte de un dominio IP, denominado dominio de origen (A), del número de teléfono público o privado de un dispositivo cliente, denominado llamado, que pertenece al dominio IP, denominado dominio de destino (B), caracterizado por que comprende las etapas siguientes:
 - a) un dispositivo cliente cualquiera, denominado llamante, que pertenece a dicho dominio de origen (A) realiza una llamada telefónica hacia dicho número de teléfono,
 - b) dicha llamada telefónica se transmite a dicho dominio de destino (B) a través de la red telefónica conmutada (2) basándose en dicho número de teléfono, y
 - c) salvo aviso contrario del dominio de destino y/o del llamado, el dominio de destino (B) envía a dicho dominio de origen (A) un flujo de dicha red telefónica conmutada (2) que contiene al menos un identificador que permite unirse al dominio de destino a través de una red IP (1).
2. Procedimiento de resolución de un número de teléfono según la reivindicación 1, caracterizado por que dicho flujo es una señal de respuesta de llamada, y por que dicho identificador se inserta en una UUI (User to User Information) y/o en la envolvente de informaciones de acceso de dicha señal de respuesta de llamada.
3. Procedimiento de resolución de un número de teléfono según la reivindicación 1, caracterizado por que dicho identificador se inserta en un flujo modulado por PCM (Pulse Code Modulation).
4. Procedimiento de resolución de un número de teléfono según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que dicho dominio de origen (A) envía a dicho dominio de destino (B), con dicha llamada transmitida, una clave pública o un certificado criptográfico o un identificador del dominio de origen (A), o bien un identificador de dicho llamante, o incluso un puntero de seguridad hacia un gestor de certificados del dominio de origen (A).
5. Procedimiento de resolución de un número de teléfono según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que dicho identificador del dominio de destino (B) está cifrado y/o firmado por el dominio de destino (B).
6. Procedimiento de resolución de un número de teléfono según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el dominio de destino (B) envía además a dicho dominio de origen (A) un tique que depende de un secreto conocido únicamente por el dominio de destino (B), conteniendo dicho tique unas informaciones que permiten al dominio de destino (B) validar una eventual señal futura, o llamada telefónica o mensaje enviado al dominio de destino (B) por el dominio de origen (A) a través de dicha red IP (1).
7. Dispositivo de interconexión (100) entre un dominio IP, denominado dominio de origen (A), y una red telefónica conmutada (2) fija o móvil, que comprende unos medios para recibir una llamada telefónica colocada por un primer dispositivo cliente que pertenece a dicho dominio de origen (A) hacia el número de teléfono público o privado de un segundo dispositivo cliente que pertenece a un dominio IP, denominado dominio de destino (B), y unos medios para transmitir dicha llamada telefónica a dicho dominio de destino (B) a través de dicha red telefónica conmutada (2) basándose en dicho número de teléfono, caracterizado por que comprende además unos medios para recibir desde el lado del dominio de destino (B) un flujo de la red telefónica conmutada (2) que contiene al menos un identificador que permita acceder al dominio de destino (B) a través de dicha red IP (1).
8. Dispositivo de interconexión (200) entre una red telefónica conmutada (2) fija o móvil y un dominio IP, denominado dominio de destino (B), que comprende unos medios para recibir, a través de dicha red telefónica conmutada (2), una llamada telefónica colocada por un primer dispositivo cliente que pertenece a un dominio IP, denominado dominio de origen (A) hacia el número de teléfono público o privado de un segundo dispositivo cliente que pertenece a dicho dominio de destino (B), caracterizado por que comprende además unos medios para enviar a dicho dominio de origen (A) un flujo de la red telefónica conmutada (2) que contiene al menos un identificador que permite acceder al dominio de destino (B) a través de dicha red IP (1).
9. Dispositivo de interconexión según la reivindicación 7 o la reivindicación 8, caracterizado por que dicho flujo es una señal de respuesta de llamada, y por que dicho identificador se inserta en una UUI (User to User Information) y/o en la envolvente de informaciones de acceso de dicha señal de respuesta de llamada.
10. Dispositivo de interconexión según la reivindicación 7 o la reivindicación 8, caracterizado por que dicho identificador se inserta en un flujo modulado por PCM (Pulse Code Modulation).
11. Medio de almacenamiento de datos dijo, o parcial o totalmente extraíble, que incluye unas instrucciones de código de programa informático para la ejecución de las etapas de un procedimiento de resolución de un número de teléfono según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

12. Programa informático que puede descargarse desde una red de comunicaciones y/o almacenarse en un soporte legible por ordenador y/o que puede ejecutarse en un microprocesador, caracterizado por que comprende unas instrucciones para la ejecución de las etapas de un procedimiento de resolución de un número de teléfono según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, cuando se ejecuta en un ordenador.

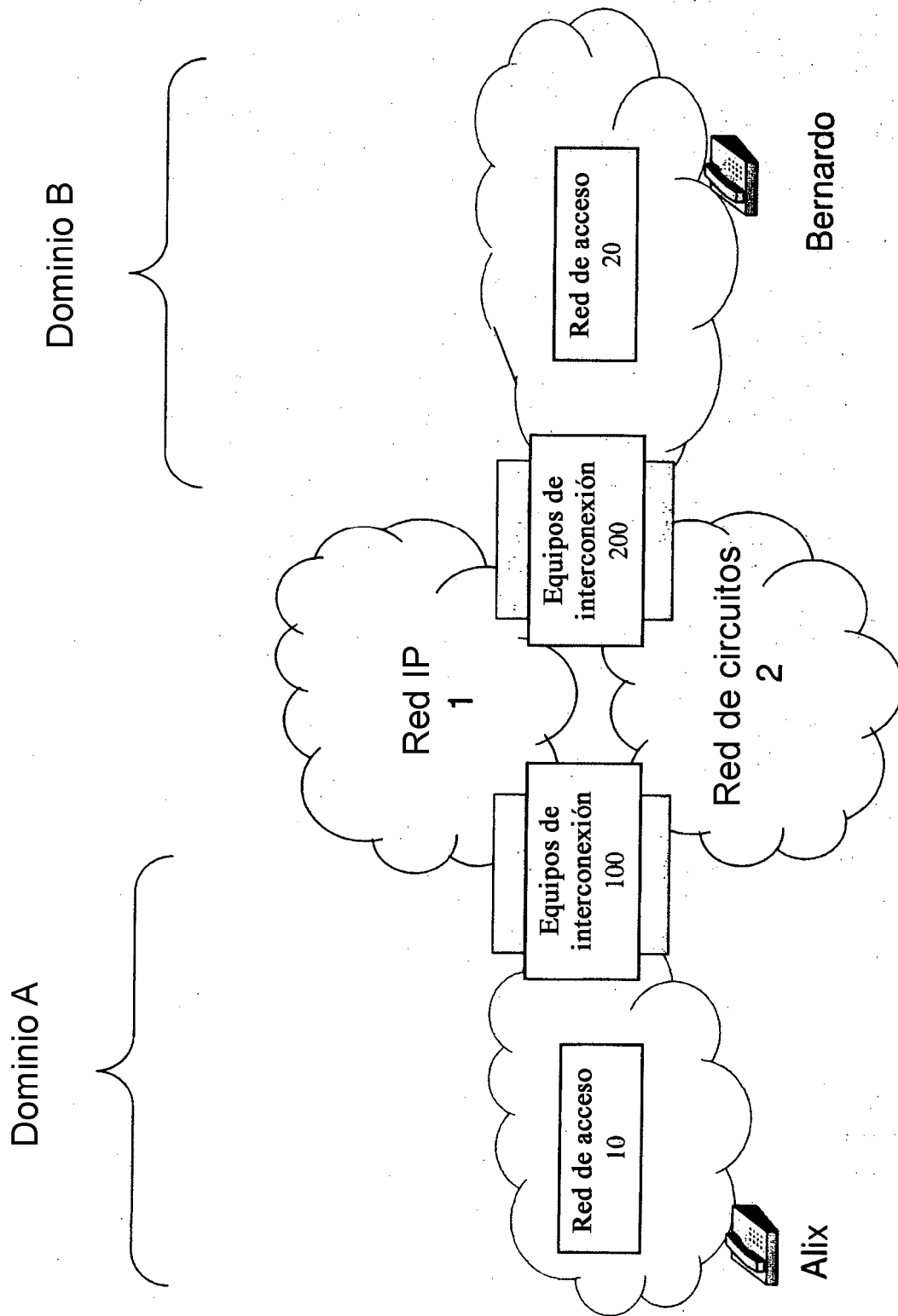


FIG. 1