

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 927**

51 Int. Cl.:

H04L 29/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.02.2016 PCT/FR2016/050329**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.08.2016 WO16128692**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.02.2016 E 16707916 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.06.2018 EP 3257234**

54 Título: **Procedimiento de resolución de una dirección IP, servidor y programa de ordenador correspondientes**

30 Prioridad:

13.02.2015 FR 1551243
12.05.2015 FR 1554278

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.11.2018

73 Titular/es:

KERLINK (50.0%)
1, rue Jacqueline Auriol
35235 Thorigne-Fouillard, FR y
INSTITUT MINES TELECOM (50.0%)

72 Inventor/es:

DELIBIE, YANNICK;
TOUTAIN, LAURENT y
PELOV, ALEXANDER

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 688 927 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 una dirección IP, servidor y programa de ordenador correspondientes

1. Campo de la invención

5 El campo de la invención es el del Internet de las cosas. Se refiere más particularmente a la interconexión de redes locales inalámbricas de largo alcance con el núcleo de una red de área amplia, tal como la red Internet y, en concreto, al caso en que estas redes (locales y de área amplia) se basan en unos protocolos de comunicación heterogéneos.

2. Técnica anterior

10 El internet de las cosas está en pleno auge. Esta evolución se acompaña del surgimiento de nuevas aplicaciones, que rebasan el sencillo marco tradicional del hogar o de la empresa, para llegar a integrarse dentro de infraestructuras mucho más extensas. El concepto de "ciudades inteligentes" (o "smart cities" en inglés) se inscribe, en concreto, en este marco. Por medio del despliegue a gran escala de redes de sensores inalámbricos u otros objetos comunicantes, se hace posible, de este modo, proponer unos nuevos servicios a los ciudadanos o a las autoridades a cargo de administrar una ciudad. El abanico de las posibilidades es amplio. De este modo, la iluminación urbana puede optimizarse, adaptándola dinámicamente en función del estado del tráfico de carretera en un momento considerado, por ejemplo. La gestión del estacionamiento puede facilitarse, igualmente, informando en tiempo real a los automovilistas de las ubicaciones de las plazas disponibles, gracias a unos sensores integrados en cada una de estas ubicaciones. Esto contribuye, por ejemplo, a reducir el consumo de combustible de los vehículos y, por lo tanto, la contaminación.

20 De entre los criterios determinantes para el despliegue de una red de objetos comunicantes inalámbrica de este tipo, hay uno de ellos que es sustancial: la autonomía. A título de ejemplo, por unas razones evidentes de coste de mantenimiento, la pila que alimenta un sensor integrado en la calzada con la finalidad de detectar si está libre u ocupada una plaza de aparcamiento debe estar en condiciones de asegurar la alimentación eléctrica de este sensor durante al menos varios años. También, una de las particularidades de estos objetos comunicantes es que son de bajo consumo. Siempre con el objetivo de optimizar de la mejor manera posible el consumo eléctrico de estos objetos comunicantes, la cantidad de información a transmitir se controla, igualmente, y la velocidad de transmisión se reduce. El protocolo de comunicación usado dentro de una red local de objetos comunicantes de este tipo está adaptado, por lo tanto, en consecuencia y estas solicitudes hacen que una red basada en el protocolo IP ("Internet Protocol") no siempre esté adaptada.

30 Sin embargo, con el fin de ampliar las aplicaciones posibles y de hacer disponibles las informaciones recogidas en el mayor número posible, a menudo, se desea una interconexión entre la red inalámbrica local formada por estos objetos comunicantes y una red de área amplia tal como Internet. Entonces, se plantea el problema de hacer comunicar unos equipos (unos objetos comunicantes, por una parte, y unos servidores, por ejemplo, por otra parte) presentes en unas redes de comunicación basadas en unos protocolos de comunicación heterogéneos. Existen unas soluciones, pero, generalmente, son limitadas. Por ejemplo, mientras que, en el mundo de los terminales de comunicación conectados a Internet, es suficiente un sencillo punto de acceso para hacer comunicar un equipo con cualquier otro equipo conectado, igualmente, a la red, la puesta a disposición de los datos emitidos por una red de sensores se basa, actualmente, de manera mayoritaria en unas soluciones propietarias e integradas, complejas de implementar. Otro factor limitante de estas soluciones es que implementan, generalmente, una comunicación unilateral solamente: los objetos comunicantes en la red local emiten unos datos que se transmiten efectivamente a unos servidores en la red de área amplia, pero estos últimos no están en condiciones de transmitir a cambio unos datos con destino a los objetos comunicantes, a falta de poder identificarlos. El documento de los Estados Unidos US 2011/0208863 divulga unos nombres de dominio que comprenden una dirección MAC.

3. Resumen de la invención

45 La invención ofrece una solución que no presenta al menos algunos de estos problemas de la técnica anterior, gracias a un procedimiento original de resolución de una dirección IP definido por la reivindicación 1.

De este modo, el procedimiento de resolución de una dirección IP puede implementarse dentro de un servidor DNS ("Domain Name System") convencional, en la medida en que el dato representativo de una dirección MAC presenta el mismo formalismo que un nombre de dominio.

50 De este modo, el procedimiento de resolución de una dirección MAC permite identificar los servidores remotos con los que unos objetos comunicantes deben intercambiarse unos datos. De este modo, se desvía el uso convencional de un servidor DNS de manera astuta para permitir identificar un equipo de destino con el que debe comunicar un equipo fuente.

55 Según un modo de realización particular de la invención, el procedimiento de resolución de una dirección IP comprende, además, al menos una etapa de búsqueda, dentro de una estructura de datos, de al menos una información complementaria en función de dicho dato representativo de una dirección MAC, transmitiéndose dicha al

menos una información complementaria conjuntamente con dicha dirección IP, durante dicha etapa de transmisión de dicha dirección IP.

De manera alternativa, y según también un modo de realización particular de la invención, el procedimiento de resolución de una dirección IP comprende, además, al menos una iteración de las siguientes etapas:

- 5
- una etapa de recepción de una petición complementaria, comprendiendo dicha petición complementaria dicho dato representativo de una dirección MAC y un dato representativo de un tipo de petición;
 - una etapa de búsqueda, dentro de una estructura de datos, de al menos una información complementaria, en función de dicho dato representativo de una dirección MAC y de dicho dato representativo de un tipo de petición;
 - una etapa de transmisión de dicha al menos una información complementaria.

10 De este modo, el procedimiento de resolución de una dirección IP permite, igualmente, obtener, como complemento de la dirección IP de un servidor de destino, unas informaciones complementarias, por ejemplo, útiles para la implementación de una comunicación con este servidor de destino, por ejemplo, un número de puerto a contactar en este servidor de destino o también un protocolo de comunicación a usar para dicha comunicación. Este procedimiento puede siempre implementarse dentro de un servidor DNS ("Domain Name System") convencional, cuando el dato representativo de una dirección MAC presenta el mismo formalismo que un nombre de dominio, usándose, entonces, el tipo de petición para precisar el tipo de información complementaria a obtener dentro de las tablas DNS. La recuperación de las informaciones complementarias puede implementarse simultáneamente a la recuperación de la dirección IP del servidor remoto, por medio de una sola y misma petición (por ejemplo, por medio de una petición DNS de tipo ALGUNA) o alternativamente por medio de un encadenamiento de varias peticiones de diferentes tipos.

Según un modo de realización particular de la invención, dicha al menos una información complementaria pertenece al grupo que comprende:

- 25
- un número de puerto;
 - un número de anfitrión;
 - un tipo de servicio;
 - un protocolo de comunicación.

En otro aspecto, la invención está relacionada, igualmente, con un servidor de resolución de una dirección IP definido por la reivindicación 5.

En consecuencia, la invención también tiene como propósito un producto programa definido por la reivindicación 6.

30 Este programa puede usar cualquier lenguaje de programación y estar en 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 cualquier otra forma deseable.

La invención también tiene como objetivo un soporte de informaciones legible por un procesador de datos y que incluye unas instrucciones de un programa tal como se ha mencionado más arriba.

35 El soporte de informaciones puede ser cualquier 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 también un medio de registro magnético, por ejemplo, un disquete (floppy disc) o un disco duro.

40 Por otra parte, el soporte de informaciones puede ser un soporte transmisible tal como una señal eléctrica u óptica, que puede conducirse mediante un cable eléctrico u óptico, por radio o por otros medios. El programa según la invención puede descargarse, en particular, en una red de tipo Internet.

De manera alternativa, el soporte de informaciones puede ser un circuito integrado en el que está incorporado el programa, estando el circuito adaptado para ejecutar o para usarse en la ejecución del procedimiento en cuestión.

Según un modo de realización, la invención se implementa por medio de componentes de software y/o materiales.

45 Un componente de software corresponde a uno o varios programas de ordenador, uno o varios subprogramas de un programa o de manera más general a cualquier elemento de un programa o de un software adecuado para implementar una función o un conjunto de funciones. Un componente de software de este tipo se ejecuta por un procesador de datos de una entidad física (terminal, servidor, pasarela, rúter, etc.) y es susceptible de acceder a los recursos materiales de esta entidad física (memorias, soportes de registro, bus de comunicación, tarjetas electrónicas de entradas/salidas, interfaces de usuario, etc.).

50 De la misma manera, un componente material corresponde a cualquier elemento de un conjunto material (o hardware) adecuado para implementar una función o un conjunto de funciones. Puede tratarse de un componente material programable o con procesador integrado para la ejecución de software, por ejemplo, un circuito integrado, una tarjeta inteligente, una tarjeta de memoria, una tarjeta electrónica para la ejecución de un microsoftware

(firmware), etc.

Los diferentes modos de realización mencionados más arriba son combinables entre sí para la implementación de la invención.

4. Lista de las figuras

- 5 Otras características y ventajas de la invención se mostrarán de manera más clara tras la lectura de la siguiente descripción de un modo de realización preferente de la invención, dado a título de sencillo ejemplo ilustrativo y no limitativo y de los dibujos adjuntos de entre los que:
- la figura 1 presenta una vista de conjunto del contexto general de la invención, en un modo de realización particular;
 - 10 la figura 2 ilustra las principales etapas implementadas por el procedimiento de resolución de una dirección IP, en un modo de realización particular de la invención;
 - la figura 3 describe una arquitectura simplificada de un servidor adecuado para implementar el procedimiento propuesto, en un modo de realización particular de la invención.

5. Descripción detallada

5.1 Contexto general

15 La invención está relacionada con un procedimiento de resolución de una dirección IP en un contexto de sesión de comunicación bidireccional entre un objeto comunicante, por una parte, y un equipo tal como un servidor remoto o un terminal de comunicación móvil, por otra parte, perteneciendo el objeto comunicante y el equipo cada uno a unas redes diferentes que se basan en unos protocolos de comunicación heterogéneos. Este procedimiento se implementa dentro de una pasarela que interconecta estas dos redes o dentro de un servidor de resolución que esta pasarela puede interrogar. En toda la continuación del documento, se considera que dicho equipo es un servidor remoto, pero este ejemplo se da a título ilustrativo y no limitativo.

25 Se presenta, en relación con la **figura 1**, una vista de conjunto del contexto general de la invención, en un modo de realización particular. Una primera red de comunicación inalámbrica local (WLAN para "Wireless Local Area Network") está interconectada con una red de comunicación de área amplia (WAN para Wide Area Network) - tradicionalmente la red Internet - por medio de una pasarela (PAS). Dicha pasarela comprende, por lo tanto, unas interfaces de redes que le permiten pertenecer a la vez a la red local y a la red de área amplia.

30 Además de la pasarela (PAS), la red inalámbrica local comprende un conjunto de objetos comunicantes (OC) (la figura 1 presenta a título de ejemplo una red local que contiene cuatro objetos comunicantes OC1 a OC4, pero esto es puramente ilustrativo: el número de objetos comunicantes presentes en la red local según la técnica propuesta es cualquiera). Estos objetos comunicantes pueden, por ejemplo, ser unos sensores inalámbricos. Tienen la particularidad de que son de bajo consumo y de que usan unos medios de comunicación de muy baja velocidad (<2Kbps). Estos objetos comunicantes funcionan de manera mayoritaria con pila. Con el fin de optimizar su consumo, los intervalos de tiempo durante los que son adecuados para emitir o recibir unos datos son limitados. Fuera de estos intervalos de emisión y/o de recepción, un objeto comunicante está, por ejemplo, en estado de espera, lo que le permite reducir su consumo eléctrico. En el marco de la invención, la red de comunicación inalámbrica local (WLAN) no se basa en el protocolo de comunicación IP. Puede tratarse de una red Zigbee®, o también de una red Bluetooth® convencional o Low Energy (Bluetooth Smart®), o de cualquier otra red que no se funda en el protocolo de comunicación IP. El protocolo de comunicación usado en esta red local está, no obstante, direccionado: de este modo, cada objeto comunicante (OC) puede identificarse de manera única en esta red, por medio de un identificador propio, por ejemplo, una dirección MAC (del inglés "Media Access Control").

45 La red de comunicación de área amplia (WAN) se basa, por su parte, en el protocolo de comunicación IP. Se trata, tradicionalmente, de la red Internet. Cada equipo conectado a esta red está identificado, por lo tanto, por una dirección IP. Esta red comprende, en concreto, la pasarela (PAS), pero, igualmente, unos servidores remotos (SRV) configurados para la recogida y el procesamiento de las informaciones que provienen de todo o parte de los diferentes objetos comunicantes presentes en la red de comunicación inalámbrica local (en la figura 1 están representados solo dos servidores remotos SRV1 y SRV2, pero ni que decir tiene que se trata en este caso también de un ejemplo puramente ilustrativo). Puede comprender, igualmente, unos servidores de tipo servidor DNS ("Domain Name System) adecuados para ser interrogados para la resolución de direcciones (uno solo está representado, a título de ejemplo, en la figura 1), por ejemplo, con vistas a obtener la dirección IP asociada a un nombre de dominio dado.

Con el fin de poder establecer una comunicación entre un objeto comunicante y un servidor remoto, la pasarela (PAS) desempeña el papel de una plataforma de distribución, adecuada para vehicular los datos que provienen de un objeto comunicante hacia el servidor remoto idóneo y de manera inversa.

55 También, la pasarela debe disponer de un mecanismo que permita establecer una sesión de comunicación bidireccional entre un objeto comunicante, iniciador de la comunicación y el servidor remoto con el que desea

comunicar, perteneciendo estos equipos a unas redes que usan unos protocolos de comunicación heterogéneos. Es este mecanismo, el que garantiza la direccionalidad y la traslación de las direcciones entre estas dos redes (WLAN y WAN), que es objeto de la presente invención y más particularmente el mecanismo que permite que la pasarela identifique el servidor de destino de datos emitidos por un objeto comunicante.

5 5.2 Principio general y caso de uso

Con el fin de responder a esta problemática, se propone en este documento, en relación con la **figura 2**, un procedimiento de resolución de una dirección IP caracterizado porque comprende:

- una etapa de recepción (21) de una petición de resolución de dirección, comprendiendo dicha petición un dato representativo de una dirección MAC;
- 10 - una etapa de búsqueda (22), dentro de una estructura de datos, de una dirección IP, en función de dicho dato representativo de una dirección MAC;
- una etapa de transmisión (23) de dicha dirección IP.

En el contexto de la invención, el establecimiento de una sesión de comunicación entre un objeto comunicante y un servidor remoto se realiza siempre por iniciativa del objeto comunicante. Por otra parte, la pasarela dispone de medios que le permiten obtener, por ejemplo, en función del identificador representativo del objeto comunicante en la red local, una dirección IP del servidor remoto al que transmitir los datos que provienen del objeto comunicante, así como un puerto de destino a usar. Estos medios, que son objeto de la presente invención, están detallados ulteriormente en el documento. La pasarela, que dispone de su propia dirección IP en la red de área amplia, está, por lo tanto, en condiciones de transmitir a dicho servidor remoto la carga útil recibida de un objeto comunicante, según los protocolos de comunicación estándar de una red IP, tradicionalmente un protocolo de la capa de transporte de la pila de protocolo TCP/IP, tal como el protocolo UDP (para "User Datagram Protocol") o el protocolo TCP ("Transmission Control Protocol").

En el contexto de la invención, un mismo servidor remoto es adecuado, sin embargo, para recibir unas informaciones que provienen de una multitud de objetos comunicantes. También, un mismo par de dirección IP/puerto representativo de un servicio de un servidor remoto de destino está generalmente asociado a una multitud de objetos comunicantes. Desde el punto de vista del servidor, todas las informaciones recibidas en este puerto provienen, sin embargo, de un mismo equipo: la pasarela. Con el fin de asegurar la bidireccionalidad de los intercambios, la pasarela debe estar, por lo tanto, en condiciones de distribuir los datos recibidos de un servidor hacia el buen objeto comunicante, el que ha iniciado la sesión de comunicación con este servidor. Con este fin, a la recepción de una trama de datos que provienen de un objeto comunicante, la pasarela atribuye a este objeto comunicante un número de puerto, que solo estará asociado a él para toda la duración de una sesión de comunicación con el servidor remoto al que debe transmitir sus datos. Este número de puerto se usa como puerto fuente, conjuntamente con la dirección IP de la pasarela en la red de área amplia, durante la transmisión, de la pasarela hacia el servidor remoto, de una carga útil recibida por la pasarela que proviene de un objeto comunicante. De esta manera, cuando la pasarela recibe a cambio unos datos que provienen de un servidor remoto, está en condiciones, basándose en el puerto en el que recibe estos datos, de determinar el objeto comunicante al que están destinados estos datos.

En este documento, se presta interés al mecanismo que permite que la pasarela determine el servidor remoto al que un objeto comunicante debe transmitir unos datos. Con este fin, se implementa el procedimiento de resolución de una dirección IP, ya descrito en relación con la figura 2. Este procedimiento permite, a partir de un identificador de un objeto comunicante en la red inalámbrica local, (tradicionalmente su dirección MAC), identificar la dirección IP (IPv4 o IPv6) y, eventualmente, el puerto del servidor remoto con el que este objeto comunicante debe intercambiar unos datos.

En la invención, este procedimiento puede implementarse dentro mismo de la pasarela que interconecta la red inalámbrica local y la red de área amplia. La pasarela dispone, entonces, de una estructura de datos dentro de la que están almacenadas unas asociaciones entre unos identificadores (unas direcciones MAC) de objetos comunicantes y unas direcciones IP y/o unos números de puertos asociados a unos servidores remotos. Según el protocolo el usado en la red de comunicación inalámbrica local, la clave de búsqueda de la dirección puede basarse en unos campos diferentes (por ejemplo, el campo DevADDR (que incluye la ID de RED) para el protocolo LoRaWAN; el campo A-FIELD para el protocolo; el campo SRC PAN y/o SRC ADDR para el protocolo IEEE802. 15. 4).

De manera alternativa, dicho procedimiento se implementa dentro de un servidor externo a la pasarela, que la pasarela puede interrogar. La recepción, al nivel de la pasarela, de un datagrama que contiene la dirección MAC (EUI-48/64) de un objeto comunicante, dispara, entonces, una petición de resolución de dirección respecto a este servidor externo, con el fin de determinar el servidor remoto de destino de los datos emitidos por el objeto comunicante. En otro modo de realización particular de la invención, este servidor externo es un servidor DNS ("Domain Name System") convencional, que permite traducir un nombre de dominio en dirección IP. En este caso, la base de dato de dirección (DNS) puede apoyarse, por ejemplo, en una tabla DNS de tipo A o AAAA (IPv6), que permite localizar el servidor cuya una entrada es similar al siguiente ejemplo (dado a título puramente ilustrativo): 0086544567768954. dominio_bien conocido IN A 91.198.174.232

Por unas razones de respeto de nomenclatura, la dirección MAC (EUI48/64) (en el ejemplo más arriba "00:86:54:45:67:76:89:54") se representa, entonces, sin el carácter separador ": ". La construcción de un dato representativo de una dirección MAC en forma de un nombre de dominio (concatenando esta dirección MAC con un nombre de dominio de nivel superior predeterminado) permite, entonces, desviarse de manera astuta de la funcionalidad de un servidor DNS y servirse de un servidor de este tipo para obtener una dirección IP de un servidor con el que un objeto comunicante debe comunicar, en función de la dirección MAC de dicho objeto comunicante.

La técnica propuesta permite, igualmente, en otro modo de realización particular de la invención, obtener unas informaciones complementarias además de la dirección IP del servidor con el que el objeto comunicante está destinado a comunicar. Estas informaciones complementarias pueden, a título ilustrativo, pero no limitativo, consistir en un número de puerto que identifica el servicio a contactar dentro del servidor remoto, un número de anfitrión que caracteriza este servicio o también el protocolo de comunicación a usar en el marco de una comunicación con este servicio (por ejemplo, HTTP en TCP, CoAP en UDP, etc.). En este marco, las funcionalidades convencionales de un servidor DNS, una vez más, se desvían de manera hábil, con el fin de obtener estas informaciones complementarias en función de un dato representativo de una dirección MAC del objeto comunicante en el origen de una comunicación. En efecto, un servidor DNS integra ya unos mecanismos que permiten obtener unas informaciones complementarias relativas a los diferentes servicios disponibles en un servidor remoto, gracias a una tipificación de las peticiones que le están direccionadas: además de las peticiones de tipo A o AAAA que permiten la obtención de una dirección IP en función de un nombre de dominio, un servidor DNS acepta, en efecto, otros tipos de peticiones (por ejemplo, unas peticiones de tipo PTR (apuntador) o SRV (servicio)) que dan acceso a unas informaciones complementarias. De este modo, de manera análoga a la técnica ya expuesta anteriormente para la recuperación de la dirección IP del servidor remoto con el que un objeto comunicante debe comunicar, un servidor DNS puede usarse, igualmente, para obtener unas informaciones complementarias que caracterizan el servicio con el que este objeto comunicante debe ponerse en relación dentro de este servidor remoto (número de puerto del servicio a contactar, protocolo de comunicación a usar, etc.). Un dato representativo de la dirección MAC del objeto comunicante se usa en este caso también como clave de búsqueda dentro de las tablas DNS, sirviendo, entonces, el tipo de petición direccionado al servidor DNS para indicar el tipo de informaciones complementarias a recuperar. Sobre el mismo principio que el descrito anteriormente, este dato toma la forma de manera astuta de un nombre de dominio (se trata, por ejemplo, del mismo dato que el que ha servido para la recuperación de la dirección IP del servidor remoto con el que el objeto comunicante debe comunicar, pero usado conjuntamente con un tipo de petición DNS diferente).

La técnica propuesta en la presente solicitud permite bien, por lo tanto, en función de una dirección MAC de un objeto comunicante, identificar un servidor remoto con el que este objeto comunicante debe comunicar y obtener todas las informaciones útiles para la implementación de una comunicación de este tipo.

La recuperación, por interrogación de un servidor DNS, de la dirección IP de un servidor remoto y de las informaciones complementarias asociadas puede ser objeto de un encadenamiento de varias peticiones de diferentes tipos direccionadas a este servidor DNS. De manera alternativa, el conjunto de estos datos (la dirección IP del servidor remoto y las informaciones complementarias asociadas, tales como un número de puerto) puede recuperarse, igualmente, por medio de una sola y misma petición (por ejemplo, una petición DNS de tipo ALGUNA).

5.3 Dispositivo para la implementación de la invención

Se describe, en relación con la **figura 3**, un servidor de resolución que comprende unos medios que permiten la resolución de una dirección IP según la invención. Un servidor de resolución de este tipo comprende:

- unos medios de recepción de una petición de resolución de dirección, comprendiendo dicha petición un dato representativo de una dirección MAC;
- unos medios de búsqueda, dentro de una estructura de datos, de una dirección IP, en función de dicho dato representativo de una dirección MAC;
- unos medios de transmisión de dicha dirección IP.

Por ejemplo, el servidor comprende una memoria 31 constituida por una memoria tampón, una unidad de procesamiento 32, equipada, por ejemplo, con un microprocesador y pilotada por el programa de ordenador 33, que implementa el procedimiento de resolución de una dirección IP según la invención.

En la inicialización, las instrucciones de código del programa de ordenador 33 se cargan, por ejemplo, en una memoria antes de ejecutarse por el procesador de la unidad de procesamiento 32. La unidad de procesamiento 32 recibe como entrada (E), por ejemplo, una petición de resolución de dirección que proviene de un equipo conectado a la red, por ejemplo, una pasarela que interconecta una red local y una red de área amplia. El microprocesador de la unidad de procesamiento 32 realiza las etapas del procedimiento de resolución de dirección IP, según las instrucciones del programa de ordenador 33 para determinar una dirección IP de destino y transmitir como salida (S) esta dirección IP.

Para ello, el servidor comprende, además de la memoria tampón 31, unos medios de transmisión/recepción de datos que pueden materializarse en forma de una interfaz de conexión con una o varias redes de comunicación,

5 permitiendo estos medios, eventualmente, establecer una conexión con una red de área amplia del tipo Internet. Puede tratarse de interfaces de software o de interfaces materiales (de tipo tarjeta de red o módulos materiales de comunicación de red). Según la invención, un servidor de este tipo comprende, además, unos medios de almacenamiento que pueden tomar la forma de una base de datos o un acceso a unos medios de almacenamiento de este tipo externos al servidor. Estos medios de almacenamiento comprenden una estructura de datos dentro de la que están registradas unas asociaciones entre unos datos representativos de direcciones MAC y unas direcciones IP.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de resolución de una dirección IP, que comprende:

5 - una etapa de recepción (21), por un servidor DNS, de una petición de resolución de dirección, comprendiendo dicha petición un dato representativo de una dirección MAC, en la que dicha dirección MAC identifica un objeto comunicante conectado a una red inalámbrica local, presentando dicho dato representativo de una dirección MAC el formalismo de un nombre de dominio, estando dicho nombre de dominio compuesto por al menos dos dominios sucesivos:

- un primer dominio de nivel inferior, formado a partir de dicha dirección MAC;
- al menos un dominio de nivel superior, predeterminado;

10 - una etapa de búsqueda (22), dentro de una base de datos de direcciones del servidor DNS, de una dirección IP, en función de dicho dato representativo de una dirección MAC, en la que dicha dirección IP identifica un equipo con el que dicho objeto comunicante debe intercambiar unos datos;

- una etapa de transmisión (23) de dicha dirección IP por el servidor DNS a una pasarela que interconecta la red inalámbrica local con una red de área amplia.

15 2. Procedimiento de resolución de una dirección IP según la reivindicación 1, **caracterizado porque** comprende, además, al menos una etapa de búsqueda, dentro de una estructura de datos del servidor DNS, de al menos una información complementaria en función de dicho dato representativo de una dirección MAC, transmitiéndose dicha al menos una información complementaria por el servidor DNS a la pasarela conjuntamente con dicha dirección IP, durante dicha etapa de transmisión de dicha dirección IP.

20 3. Procedimiento de resolución de una dirección IP según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado porque** comprende, además, al menos una iteración de las siguientes etapas:

- 25 - una etapa de recepción por el servidor DNS de una petición complementaria, comprendiendo dicha petición complementaria dicho dato representativo de una dirección MAC y un dato representativo de un tipo de petición;
- una etapa de búsqueda, dentro de una estructura de datos del servidor DNS, de al menos una información complementaria, en función de dicho dato representativo de una dirección MAC y de dicho dato representativo de un tipo de petición;
- una etapa de transmisión de dicha al menos una información complementaria por el servidor DNS a la pasarela.

4. Procedimiento de resolución de una dirección IP según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 3, **caracterizado porque** dicha al menos una información complementaria pertenece al grupo que comprende:

- 30 - un número de puerto;
- un número de anfitrión;
- un tipo de servicio;
- un protocolo de comunicación.

5. Servidor DNS de resolución de una dirección IP que comprende:

35 - unos medios de recepción de una petición de resolución de dirección, comprendiendo dicha petición un dato representativo de una dirección MAC, en la que dicha dirección MAC identifica un objeto comunicante conectado a una red inalámbrica local, presentando dicho dato representativo de una dirección MAC el formalismo de un nombre de dominio, estando dicho nombre de dominio compuesto por al menos dos dominios sucesivos:

- 40 - un primer dominio de nivel inferior, formado a partir de dicha dirección MAC;
- al menos un dominio de nivel superior, predeterminado;

- unos medios de búsqueda, dentro de una base de datos de direcciones del servidor DNS, de una dirección IP, en función de dicho dato representativo de una dirección MAC, identificando dicha dirección IP un equipo con el que dicho objeto comunicante debe intercambiar unos datos;

45 - unos medios de transmisión de dicha dirección IP a una pasarela que interconecta la red inalámbrica local con una red de área amplia.

6. Producto programa de ordenador descargable desde una red de comunicación y/o almacenado en un soporte legible por ordenador y/o ejecutable por un microprocesador, que comprende unas instrucciones de código de programa para la ejecución del procedimiento de resolución de una dirección IP según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, cuando se ejecuta en un servidor DNS.

50

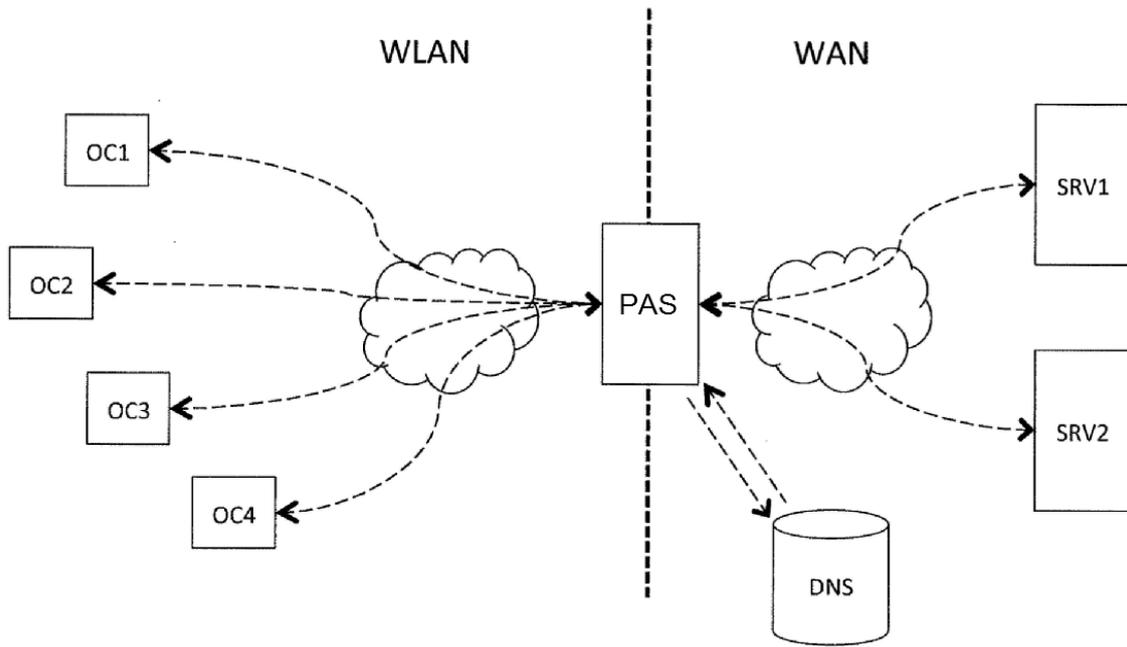


Fig. 1

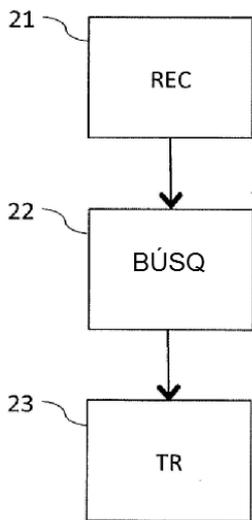


Fig. 2

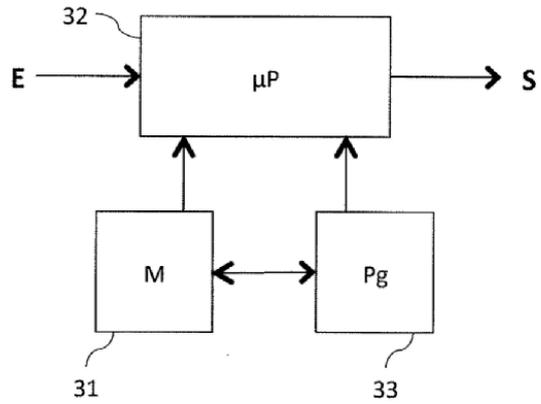


Fig. 3