

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 235**

51 Int. Cl.:

H04L 12/24 (2006.01)

H04L 12/701 (2013.01)

H04L 12/751 (2013.01)

H04L 29/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.12.2006** **PCT/US2006/049571**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.08.2007** **WO07087076**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.12.2006** **E 06850387 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017** **EP 1977562**

54 Título: **Descubrimiento de nodos de red y direcciones enrutables**

30 Prioridad:

23.01.2006 US 275665

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.10.2017

73 Titular/es:

MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC
(100.0%)

One Microsoft Way
Redmond, WA 98052, US

72 Inventor/es:

DOW, LOUIS R.

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 637 235 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

Descubrimiento de nodos de red y direcciones enrutables

Los administradores de red precisan con frecuencia descubrir las máquinas activas de una red informática dada. Las técnicas usadas para descubrir las máquinas pueden depender del protocolo o de los protocolos que subyacen a la red informática. Cuando se opera con un protocolo de red, tal como la versión 4 del protocolo de Internet (en lo sucesivo, "IPv4"), puede haber disponibles varios instrumentos y técnicas para llevar a cabo diversas funciones de gestión de red, descubrimiento de máquinas o barrido de puertos. Cuando la red en cuestión contiene solo segmentos IPv4, entonces cualquiera de estos instrumentos o técnicas disponibles puede ser apropiado. Aunque no haya ningún instrumento o técnica disponible o apropiado, una búsqueda de fuerza bruta en una red IPv4 podría conllevar buscar aproximadamente 16.384 direcciones posibles, dada una red /18 que tenga una máscara de red de 255.255.192.0. Usando una combinación de técnicas de programación multihilo y asíncronas, tal búsqueda de fuerza bruta llevaría aproximadamente un minuto.

Se están introduciendo y se adoptan de forma creciente otros protocolos de red más avanzados. Estos protocolos de red más nuevos soportan espacios de dirección mucho mayores que los protocolos de red anteriores. Un ejemplo de tal protocolo de red avanzado es la versión 6 del protocolo de Internet (en lo sucesivo, "IPv6"). La IPv6 soporta un espacio de dirección un espacio de dirección de 128 bits, 64 bits de los cuales están reservados para el direccionamiento de servidores. Esto quiere decir que podría haber 2^{64} (184.467.441.000.000.000.000) direcciones en las que podrían encontrarse servidores.

Si la red en cuestión contiene al menos algunos segmentos IPv6, los instrumentos disponibles bajo IPv4 pueden no operar eficazmente en los segmentos IPv6, o pueden no funcionar en tales segmentos en absoluto. Recurrir a un planteamiento de fuerza bruta para localizar nodos en una red IPv6 significaría buscar en 184.467.441.000.000.000.000.000 direcciones potenciales. Barrer un bloque de direcciones tan grande, suponiendo que las sondas sean enviadas con una frecuencia de 1/segundo, produce una duración de aproximadamente 5.865.494.028.540 años. Incluso con un modelo híbrido de comunicaciones multihilo y asíncrono que permita 1.000 sondas por segundo o más, la duración sigue siendo inaceptable.

El documento US 2003/097425 A1 especifica un procedimiento y un sistema para descubrir recursos conectados a una red distribuida que tiene una pluralidad de subredes. El descubrimiento de recursos en una red distribuida es facilitado por medio de agentes de descubrimiento simple activos (ASDA), que se seleccionan entre agentes de descubrimiento simple candidatos (SDA) en las subredes. El ASDA descubre los ASDA en redes vecinas. Después de determinar los ASDA vecinos, un ASDA emite a los ASDA vecinos solicitudes de búsqueda de descubrimiento. Los ASDA vecinos remiten tales solicitudes a sus ASDA vecinos para propagar una solicitud de búsqueda de descubrimiento de dispositivos en toda una red que comprende múltiples subredes.

El documento IETF RFC 2461, de Ed. T. Narten, Network Working Group, "Neighbor Discovery for IP Version 6", 1 de diciembre de 1998, especifica el protocolo de descubrimiento de vecinos para la versión 6 de IP. Los nodos IPv6 en el mismo enlace usan el descubrimiento de vecinos para descubrir su presencia mutua, para determinar las direcciones de la capa de enlaces mutuas, para encontrar dispositivos de enrutamiento y para mantener información de asequibilidad sobre las rutas a los vecinos activos.

Sumario

El objeto de la presente invención es proporcionar un sistema y un procedimiento flexibles, eficaces y seguros de descubrimiento de nodos de red.

Este objeto se soluciona por medio de la materia objeto de las reivindicaciones independientes.

Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones preferentes.

Los sistemas, los procedimientos y/o las técnicas ("instrumentos") para descubrir nodos de red y direcciones enrutables incluyen un servidor de barrido, un segmento de enlace local, un agente acoplado al segmento de enlace local y un dispositivo de enrutamiento acoplado para poner el servidor de barrido en comunicación con el agente. El servidor de barrido da instrucciones al agente para que descubra uno o más nodos de red acoplados al segmento de enlace local. El agente es sensible a instrucciones procedentes del servidor de barrido para que descubra un nodo de red acoplado al segmento de enlace local. El agente obtiene una dirección local al enlace para el nodo de red, y obtiene una dirección enrutable local al sitio a la que apunta la dirección local al enlace. El agente proporciona al servidor de barrido la dirección enrutable local al sitio.

Se proporciona este Sumario para presentar una selección de conceptos de forma simplificada que son descritos adicionalmente a continuación en la Descripción detallada. No se pretende que este Sumario identifique características clave o esenciales de la materia objeto reivindicada, ni se pretende que sea usado como ayuda para determinar el alcance de la materia objeto reivindicada.

Breve descripción de los dibujos

En toda la divulgación y en las figuras se usan los mismos números para hacer referencia a componentes y características semejantes. El primer dígito en un número de referencia indica la figura de dibujo en la que está introducido el número de referencia.

- 5 La Figura 1 es un diagrama de bloques de un entorno operativo para descubrir nodos de red y direcciones enrutables.
La Figura 2 es un diagrama de bloques de un entorno operativo perteneciente a un segmento de enlace local dado.
10 La Figura 3 es un diagrama de flujo de un procedimiento para obtener una lista de direcciones enrutables dentro de una empresa dada.
La Figura 4 es un diagrama de flujo de un procedimiento para generar una lista de direcciones enrutables para uno o más nodos dentro del segmento de enlace local dado.

Descripción detallada

Visión general

- 15 El siguiente documento describe instrumentos capaces de muchos procedimientos y técnicas. La siguiente exposición describe maneras ejemplares en las que los instrumentos permiten el descubrimiento de nodos de red y direcciones enrutables. Esta exposición también describe maneras en las que los instrumentos llevan a cabo otras técnicas también.

- 20 Este documento está organizado en secciones por conveniencia, introduciéndose las secciones con encabezados elegidos por conveniencia, no limitación. En primer lugar, se describen *Entornos operativos* en conexión con las Figuras 1-2, que ilustran entornos operativos relacionados con el descubrimiento de nodos de red y direcciones enrutables, y también proporcionan flujos ilustrativos de datos. A continuación, se describen *Flujos de procedimientos* en conexión con las Figuras 3-4, que ilustran flujos de procedimientos relacionados con el descubrimiento de nodos de red y direcciones enrutables.

Entornos operativos

- La Figura 1 ilustra un entorno operativo **100** para descubrir nodos de red y direcciones enrutables. El entorno operativo **100** puede comprender un servidor **102** de barrido. El servidor **102** de barrido puede comprender un dispositivo informático, tal como un ordenador de sobremesa de red u otro servidor o similar. En general, el servidor **102** de barrido es responsable de barrer una o más redes dadas, localizar máquinas en las redes, determinar su estado de seguridad, qué servicios exponen las máquinas a la red o similares. El servidor **102** de barrido puede ser desplegada, por ejemplo, para servir a una red en una empresa dada, que puede incluir un entorno empresarial, académico u otro adecuado.

- El servidor **102** de barrido puede incluir uno o más procesadores **104** y soportes **106** legibles por ordenador. Los soportes legibles por ordenador pueden contener instrucciones que, cuando son ejecutadas por el procesador **104**, llevan a cabo cualquiera de los procedimientos descritos en la presente memoria. El procesador **104** puede estar configurado para acceder a los soportes **106** legibles por ordenador y/o ejecutarlos. Los soportes **106** legibles por ordenador pueden comprender o tener acceso a un componente **108** de descubrimiento de nodos, que puede ser implementado como un módulo, un programa u otra entidad capaz de interactuar con una entidad habilitada para su integración en una red. El componente **108** de descubrimiento de nodos puede ser configurado según se describe en la presente memoria para descubrir un conjunto de nodos de red y direcciones enrutables para tales nodos, y para proporcionar los mismos al servidor **102** de barrido. El componente **108** de descubrimiento de nodos y el servidor **102** de barrido pueden hallar aplicabilidad particular en el contexto de protocolos de red que soporten un espacio de dirección lo bastante grande como para que las técnicas de descubrimiento de nodos por fuerza bruta sean inviables. Un ejemplo no limitante de tal protocolo de red es el protocolo IPv6 descrito anteriormente.

- El servidor **102** de barrido puede acceder a uno o más segmentos **110** de enlace local a través de dispositivos **112** de enrutamiento que corresponden a cada uno de estos segmentos **110** de enlace local. Únicamente por conveniencia, la Figura 1 muestra dos segmentos **110a** y **110b** de enlace local. Sin embargo, se entiende que posibles implementaciones del entorno operativo **100** podrían incluir un número cualquiera de segmentos **110** de enlace local. Se entiende que los segmentos **110** de enlace local incluyen uno o más ordenadores conectados a un conector común dado, tal como un cable de red dado. En consecuencia, todos los ordenadores dentro de un segmento **110** de enlace local dado pueden comunicarse entre sí sin pasar a través de un dispositivo **112** de enrutamiento.

- Únicamente por conveniencia, la Figura 1 muestra dos dispositivos **112a** y **112b** de enrutamiento. Sin embargo, se entiende que posibles implementaciones del entorno operativo **100** podrían incluir un número cualquiera de dispositivos **112** de enrutamiento. Normalmente, el número de dispositivos **112** de enrutamiento en una red dada corresponde al número de segmentos **110** de enlace local. También se hace notar que, en la presente memoria, la

expresión “dispositivo de enrutamiento” es usada únicamente con fines descriptivos, y no como limitación. Por ejemplo, los dispositivos **112** de enrutamiento podrían adoptar la forma de conmutadores u otros componentes. Más generalmente, los dispositivos **112** de enrutamiento conectan El servidor **102** de barrido a los segmentos **110** de enlace local para permitir la comunicación entre los mismos.

Los segmentos **110** de enlace local incluyen al menos un agente **114**. Únicamente por conveniencia, la Figura 1 muestra dos agentes **114a** y **114b**, que están asociados con los segmentos **110a** y **110b** de enlace local, respectivamente. Sin embargo, se entiende que podría incluir más de un agente **114** en un segmento **110** de enlace local dado. Generalmente, los agentes **114** son sensible a instrucciones procedentes del servidor **102** de barrido y/o al componente **108** de descubrimiento de nodos, y los agentes **114** proporcionan respuestas a los mismos. Salvo en un posible escenario, los agentes **114** podrían ser implementados como soporte lógico que lleve a cabo las funciones descritas en la presente memoria, y podrían ejecutarse en conexión con cualquier configuración adecuada de soporte físico. Mediante, por ejemplo, el nombre de DNS y/o la última dirección IP conocida, el servidor **102** de barrido puede estar al tanto de todos los agentes **114** configurados. Salvo en una implementación posible, la información relativa a los agentes **114** configurados puede ser almacenada en un almacén de datos accesible al servidor **102** de barrido. Sin embargo, el servidor **102** de barrido puede no estar al tanto de otros nodos dentro de los segmentos **110** de enlace local, aparte de los agentes **114**, hasta que el servidor **102** de barrido lleve a cabo el descubrimiento de nodos según se describe en la presente memoria. Así, aunque los segmentos **110** de enlace local pueden tener conectadas a los mismos un número cualquiera de máquinas, el componente **108** de descubrimiento de nodos en el servidor **102** de barrido no está al tanto del número de tales máquinas hasta que haya llevado a cabo el descubrimiento de nodos.

El servidor **102** de barrido puede usar el componente **108** de descubrimiento de nodos para descubrir los nodos de red dentro de al menos una parte de una red dada sobre la que el servidor **102** de barrido tiene responsabilidad. Si el servidor **102** de barrido desea descubrir todos los nodos dentro de toda la red, el componente **108** de descubrimiento de nodos puede comunicarse con todos los agentes **114** dentro de toda la red. Si el servidor **102** de barrido desea descubrir únicamente los nodos que están dentro de una subred de la red entera, el componente **108** de descubrimiento de nodos puede comunicarse únicamente con los agentes **114** dentro de la subred de interés para el servidor **102** de barrido.

En algunas implementaciones, el servidor **102** de barrido puede estar asociada con un segmento **110c** de enlace local, según se muestra en la Figura 1. En tales implementaciones, este segmento **110c** de enlace local puede no estar asociado con un agente **114**, y todas las funciones que aquí se describe que son llevadas a cabo por el agente **114** pueden ser llevadas a cabo, en vez de ello, por el servidor **102** de barrido.

Habiendo descrito el entorno operativo general **100** anteriormente en la Figura 1, la exposición pasa ahora a un entorno operativo en un segmento **110** de enlace local dado, ahora descrito en conexión con la Figura 2.

La Figura 2 ilustra un entorno operativo **200** perteneciente a un segmento **110** de enlace local dado: El entorno operativo **200** representa un segmento **110** de enlace local que está dentro de una subred que es de interés para el servidor **102** de barrido. Se entiende que el segmento **110** de enlace local mostrado en la Figura 2 es cualquiera de los segmentos **110a** o **110b** de enlace local mostrados en la Figura 1. Asimismo, desde la Figura 1, por conveniencia, se llevan el componente representativo **108** de descubrimiento de nodos y el agente **114**. De la Figura 2 se omite el dispositivo **112** de enrutamiento, aunque se entiende que las instrucciones y las respuestas que pasan entre el componente **108** de descubrimiento de nodos y el agente **114** pueden atravesar uno o más dispositivos **112** de enrutamiento o componentes similares.

Uno o más nodos **202** están asociados con el segmento **110** de enlace local, además del agente **114**. Únicamente por conveniencia, la Figura 2 muestra cuatro nodos **202a**, **202b**, **202c** y **202d**. Se hace notar que, en el contexto de la IPv6, se considera que los “nodos” son tarjetas de red por medio de las cuales un ordenador dado puede acceder a una red. Así, la Figura 2 muestra que un ordenador **204** contiene dos nodos **202c** y **202d**, que pueden ser dos tarjetas de red diferentes conectadas en el ordenador **204**. En algunas implementaciones, los nodos **202** pueden estar asociados con respectivas direcciones IP únicas. En otras implementaciones, los nodos **202** pueden estar unidos entre sí como una única dirección IP.

Cuando el servidor **102** de barrido desee llevar a cabo un descubrimiento de nodos en el segmento **110** de enlace local, el componente **108** de descubrimiento de nodos puede emitir al agente **114** una instrucción **206** de recogida de direcciones en el segmento **110** de enlace local. En la presente memoria se escoge la expresión “recogida de direcciones” únicamente por conveniencia de referencia, no como limitación. Se entiende que otras instrucciones que están asociadas con una funcionalidad similar a la descrita en la presente memoria pueden ser referenciadas por etiquetas distintas de “Recogida de direcciones”.

La instrucción **206** de recogida de direcciones pasa del componente **108** de descubrimiento de nodos al segmento **110** de enlace local, referenciada únicamente por conveniencia como instrucción **206a** de recogida de direcciones. Del segmento **110** de enlace local, el agente **114** puede entonces acceder a la instrucción de recogida de direcciones, referenciada, únicamente por conveniencia, como **206b**.

Después de recibir la instrucción **206** de recogida de direcciones, el agente **114** envía un mensaje **208** de solicitud de vecino a todos los nodos **202** en el segmento **110** de enlace local. Un ejemplo adecuado del mensaje **208** de solicitud de vecino es el mensaje definido bajo el tipo **135** de ICMPv6, código 0, que puede ser enviado a la dirección de multidifusión local al enlace para “todos los nodos” (ff02::1). Los nodos **202** en el segmento **110** local al enlace responden con un mensaje **210** de anuncio de vecino. Únicamente por conveniencia, la Figura 2 muestra los respectivos mensajes **210a**, **210b**, **210c** y **210d** que corresponden a los nodos **202a**, **202b**, **202c** y **202d**. Un ejemplo adecuado del mensaje **210** de anuncio de vecino es el mensaje definido bajo el tipo **136** de ICMPv6, código 0. Suponiendo que los nodos **202** se atengan a RFC 2461 (véase), los nodos **202** responderán al mensaje **208** con los mensajes **210**.

El agente **114** mantiene una lista de todas las respuestas **210** recibidas dentro de una ventana de tiempo razonable después de que sea enviado el mensaje **208**. La ventana de tiempo aplicable puede ser especificada como un valor por defecto, o la ventana puede ser afinada o ajustada para compensar redes ruidosas o de latencia elevada. En aras de la claridad en la ilustración se muestra a las respuestas **210** pasando solo hasta el segmento **110** de enlace local, aunque se entiende que el agente **114** puede acceder a estas respuestas **210** en el segmento **110** de enlace local.

Los mensajes **210** procedentes de los diversos nodos **202** proporcionan respectivas direcciones **212** para los nodos **202**, y son recogidos por el agente **114**. Sin embargo, estas direcciones **212** son direcciones locales al enlace, según se entiende ese término en el contexto de la IPv6. En la IPv6, las direcciones locales al enlace terminan en “%2” (ID de ámbito 2). Las direcciones **212** locales al enlace pueden ser vistas como una especie de dirección física que se correlaciona con tarjetas de red en los nodos **202**. Únicamente por conveniencia, las direcciones locales al enlace para todos los nodos **202** están representadas colectivamente por la línea **212** en la Figura 2.

Las direcciones **212** locales al enlace tienen validez o significado únicamente en el segmento **110** de enlace local. Las direcciones **212** locales al enlace no tienen ninguna validez ni significado al cruzar el dispositivo **112** de enrutamiento para ese segmento **110** de enlace local dado. Así, las direcciones **212** locales al enlace pueden no ser inmediatamente útiles al servidor **102** de barrido en su forma presente. Así, el agente **114**, una vez que ha acabado de recoger las direcciones **212** locales al enlace, las proporciona a un resolutor global **214**, con una solicitud de convertir las direcciones **212** locales al enlace. El resolutor global **214** es mostrado por separado del agente **114** únicamente por la conveniencia de la exposición y la ilustración. En algunas implementaciones, el agente **114** y el resolutor global **214** pueden estar mutuamente integrados.

El resolutor global **214** convierte las direcciones **212** locales al enlace en correspondientes direcciones **218** locales al sitio. A diferencia de las direcciones **212** locales al enlace, las direcciones **218** locales al sitio tienen validez o significado al cruzar el dispositivo **112** de enrutamiento para el segmento **110** de enlace local dado. Así, se dice que las direcciones **218** locales al sitio son “enrutables”. Sin embargo, se hace notar que las direcciones **218** locales al sitio pueden tener validez o significado únicamente dentro de la empresa gestionada por el servidor **102** de barrido. Así, las direcciones **218** locales al sitio pueden no ser direcciones válidas en Internet, por ejemplo.

El resolutor global **214** lleva a cabo una resolución de direcciones para adquirir una lista de direcciones **218** locales al sitio en forma de direcciones IP para cada nodo **202**. Un ejemplo de una API de resolución adecuada de nombres para llevar a cabo esta conversión es la API getaddrinfo, que es una API IETF que puede ser implementada por desarrolladores de soporte lógico para garantizar la compatibilidad con estándares globales de interconexión. Por ejemplo, la API getaddrinfo puede ser invocada usando AI_NUMERICHOST como indicio. En cualquier caso, la API getaddrinfo devuelve, para cada nodo **202**, todas las direcciones asociadas con ese nodo **202**.

Las direcciones resueltas pueden ser filtradas para producir una lista de direcciones IPv6 **218** locales al sitio (ID de ámbito 5) que el servidor **102** de barrido puede usar. En la IPv6, las direcciones locales al sitio terminan en “%5”. El agente **114** pone las direcciones **218** locales al sitio en el segmento **110** de enlace local, en el que son accesibles al componente **108** de descubrimiento de nodos del servidor **102** de barrido.

Una vez que ha recibido las direcciones **218** locales al sitio para un segmento **110** de enlace local dado, el servidor **102** de barrido puede comunicarse entonces con los nodos **202** en el segmento **110** de enlace local dado. El servidor **102** de barrido puede entonces llevar a cabo un número cualquiera de operaciones dirigidas a gestionar los nodos **202**. Únicamente como ejemplo, el servidor **102** de barrido puede llevar a cabo funciones de barrido de puertos o relacionadas con la seguridad en los diversos nodos **202**. Como ejemplo adicional, el servidor **102** de barrido puede recopilar datos a partir de los cuales se puede producir un mapa de la red. Más específicamente, algunas aplicaciones, tales como el soporte lógico de dibujo VISIO® (disponible en Microsoft Corporation, de Redmond, Washington), pueden ofrecer a los usuarios una función de “Crea un mapa de mi red” o similar. Si el usuario selecciona esta función, la aplicación puede dibujar un diagrama de la red del usuario.

Habiendo descrito las Figuras 1 y 2, se hacen notar varias observaciones. Los entornos operativos **100** y **200** permiten el descubrimiento de nodos en el contexto de redes que soportan espacios de dirección relativamente grandes, tales como redes IPv6. En lugar de una búsqueda de fuerza bruta en todo el espacio de dirección, los entornos operativos **100** y **200** usan los agentes locales **114** para descubrir los nodos **202** en los segmentos **110** de

enlace local. En casi cualquier implementación viable, el número de agentes **114** será mucho menor que el número de direcciones posibles en, por ejemplo, un espacio de dirección de 64 bits.

Flujos de procedimientos

La Figura 3 ilustra un flujo **300** de procedimiento para obtener una lista de direcciones enrutables dentro de una empresa dada. En aras de la conveniencia y de la facilidad de la exposición, el flujo **300** de procedimiento es aquí descrito en conexión con el servidor **102** de barrido, y/o con el componente **108** de descubrimiento de nodos, así como otros aspectos de los entornos operativos **100** y **200**. Sin embargo, se entiende que el flujo **300** de procedimiento puede ser implementada en dispositivos o componentes distintos del servidor **102** de barrido, del componente **108** de descubrimiento de nodos o de los otros componentes mostrados en los entornos operativos **100** y **200** sin apartarse del alcance de la descripción de la presente memoria.

Prestando atención al flujo **300** de procedimiento con más detalle, el bloque **302** transmite una instrucción de recogida de direcciones para un segmento de enlace local dado. Un ejemplo de la instrucción de recogida de direcciones es la instrucción **202** de recogida de direcciones mostrada en la Figura 2. El servidor **102** de barrido puede llevar a cabo el bloque **302**. La instrucción de recogida de direcciones puede ser dirigida a un agente seleccionado **114** que está asociado con el segmento **110** de enlace local dado.

El bloque **304** recibe direcciones enrutables para uno o más nodos asociados con un segmento de enlace local dado. Ejemplos de estos nodos incluyen los nodos **202** mostrados en la Figura 2, y un ejemplo del segmento de enlace local es el segmento **110** de enlace local mostrado en la Figura 1. El servidor **102** de barrido puede llevar a cabo el bloque **304**.

El bloque **306** comprueba si algún otro segmento **110** de enlace local es de interés. Por ejemplo, el servidor **102** de barrido puede obtener direcciones enrutables para toda una red, o una porción de la misma. Si hay más segmentos **110** de enlace local de interés, el flujo **300** de procedimiento toma la rama **308** del Sí al bloque **310**.

El bloque **310** selecciona otro segmento **110** de enlace local. Después, el flujo **300** de procedimiento vuelve al bloque **302** para repetir bloques **302-306** para este siguiente segmento **110** de enlace local.

Desde el bloque **306**, si no hay más segmentos **110** de enlace local de interés, por ejemplo, hasta el servidor **102** de barrido, entonces el flujo **300** de procedimiento toma la rama **312** del Sí al bloque **314**. El bloque **314** crea una lista de direcciones enrutables para todos los nodos **202** de red descubiertos desde todos los segmentos **110** de enlace local procesados en una iteración dada del flujo **300** de procedimiento. Dadas esta lista de nodos **202** de red y las correspondientes direcciones enrutables, el servidor **102** de barrido u otro componente puede comunicarse directamente con todos los nodos descubiertos **202** a través, por ejemplo, de los dispositivos **112** de enrutamiento.

La Figura 4 ilustra un flujo **400** de procedimiento para generar una lista de direcciones enrutables para uno o más nodos dentro de un segmento de enlace local dado. En aras de la conveniencia y de la facilidad de la exposición, el flujo **400** de procedimiento es aquí descrito en conexión con el agente **114**, y/o el componente **108** de descubrimiento de nodos, así como otros aspectos de los entornos operativos **100** y **200**. Sin embargo, se entiende que el flujo **400** de procedimiento puede ser implementada en dispositivos o componentes distintos del agente **114**, del componente **108** de descubrimiento de nodos o de los otros componentes mostrados en los entornos operativos **100** y **200** sin apartarse del alcance de la descripción de la presente memoria.

Prestando atención al flujo **400** de procedimiento con más detalle, el bloque **402** recibe una instrucción de recogida de direcciones, tal como la instrucción **202** de recogida de direcciones emitida por el componente **108** de descubrimiento de nodos y/o el servidor **102** de barrido. El agente **114** puede llevar a cabo el bloque **402** en un segmento seleccionado **110** de enlace local.

El bloque **404** transmite un mensaje tal como el mensaje **208** de solicitud de vecino mostrado en la Figura 2. El agente **114** puede llevar a cabo el bloque **404** en el segmento seleccionado **110** de enlace local, y el mensaje de solicitud de vecino puede ser transmitido para que sea recibido por uno o más nodos de red, tales como los nodos **202** mostrados en la Figura 2.

El bloque **406** recibe un mensaje tal como el mensaje **210** de anuncio de vecino mostrado en la Figura 2. El agente **114** puede llevar a cabo el bloque **406** en el segmento seleccionado **110** de enlace local, y los respectivos mensajes de anuncio de vecino pueden ser recibidos procedentes de uno o más nodos de red, tales como los nodos **202** mostrados en la Figura 2. El bloque **406** también recibe direcciones locales al enlace correspondientes a los mensajes de anuncio de vecino. Ejemplos de las direcciones locales al enlace incluyen las direcciones **212** mostradas en la Figura 2.

El bloque **408** solicita que las direcciones locales al enlace recibidas en el bloque **406** sean correlacionadas con direcciones locales al sitio o convertidas en las mismas. Por ejemplo, el agente **114** puede presentar la solicitud mostrada en el bloque **408**. Esta solicitud puede ser satisfecha, por ejemplo, por una API de DNS o por la API

getaddrinfo a la que se ha hecho referencia anteriormente. En cualquier caso, la entidad que atiende esta solicitud puede formar parte del agente **114** o estar separada del mismo.

- 5 El bloque **410** recibe y transmite el conjunto de direcciones locales al sitio para todos los nodos descubiertos (por ejemplo, los nodos **202**) descubiertos dentro de un segmento **110** de enlace local dado. El bloque **410** proporciona los datos solicitados por la instrucción de recogida de direcciones recibida en el bloque **402**. Ejemplos de las direcciones locales al sitio enviadas por el bloque **410** son las direcciones **218** locales al mostradas en la Figura 4. Las direcciones locales al sitio enviadas por el bloque **410** son enrutables, y pueden ser recibidas, por ejemplo, por el componente **108** de descubrimiento de nodos y/o el servidor **102** de barrido.

Conclusión

- 10 Aunque el sistema y el procedimiento han sido descritos con lenguaje específico a las características estructurales y/o a los actos metodológicos, ha de entenderse que el sistema y el procedimiento definidos en las reivindicaciones adjuntas no están necesariamente limitados a las características específicas o a los actos descritos. Más bien, las características y los actos específicos son dados a conocer como formas ejemplares de implementar el sistema y el procedimiento reivindicados.
- 15 Además, en cuanto a ciertos diagramas de flujo descritos e ilustrados en la presente memoria, se hace notar que los procedimientos y los subprocedimientos representados en los mismos pueden llevarse a cabo en órdenes distintos de los ilustrados sin apartarse del alcance de la descripción de la presente memoria.

Lista de ejemplos

1. Un sistema que comprende:
 - 20 al menos un servidor (102) de barrido;
 - al menos un segmento (110) de enlace local;
 - al menos un agente (114) acoplado al segmento (110) de enlace local;
 - al menos un dispositivo (112) de enrutamiento acoplado para poner el servidor (102) de barrido en comunicación con el agente (114);
 - 25 en el que el agente (114) es sensible al servidor (102) de barrido para descubrir al menos un nodo (202) de red acoplado al segmento (110) de enlace local, para obtener una dirección (212) local al enlace correspondiente al nodo (202) de red, para obtener una dirección enrutable (218) local al sitio a la que apunta la dirección (212) local al enlace, y para proporcionar al servidor (102) de barrido la dirección enrutable (218) local al sitio.
- 30 2. El sistema del ejemplo 1 en el que el servidor de barrido incluye un componente de descubrimiento de nodos adaptado para emitir instrucciones al agente y para recibir del mismo las direcciones enrutables locales al sitio.
3. El sistema del ejemplo 1 que, además, comprende al menos un segundo segmento de enlace local y al menos un segundo dispositivo de enrutamiento que pone el servidor de barrido en comunicación con el segundo segmento de enlace local, y que, además, comprende al menos un segundo agente acoplado al segundo
 - 35 segmento de enlace local, en el que el segundo agente es sensible al servidor de barrido para descubrir al menos un segundo nodo de red acoplado al segundo segmento de enlace local, para obtener una segunda dirección local al enlace correspondiente al segundo nodo de red, para obtener al menos una segunda dirección enrutable local al sitio a la que apunta la segunda dirección local al enlace, y para proporcionar a la servidor de barrido la segunda dirección enrutable local al sitio.
- 40 4. El sistema del ejemplo 1 en el que el agente está adaptado para recibir del servidor de barrido una instrucción de recogida de direcciones, y está adaptado para emitir un mensaje de solicitud de vecino al nodo de red en respuesta a la misma.
5. El sistema del ejemplo 4 en el que el agente está adaptado para recibir del nodo de red un mensaje de anuncio de vecino en respuesta al mensaje de solicitud de vecino, incluyendo el mensaje de anuncio de vecino al menos
 - 45 la dirección local al enlace.
6. El sistema del ejemplo 1 que, además, comprende un componente resolutor global que está adaptado para recibir del agente la dirección local al enlace y para correlacionar la dirección local al enlace con una dirección local al sitio.
7. Un procedimiento implementado, al menos en parte, por un dispositivo informático, comprendiendo el
 - 50 procedimiento:
 - dar instrucciones (302) al menos a un agente asociado con un segmento de enlace local para que descubra al menos un nodo de red acoplado al segmento de enlace local; y
 - recibir (304) del agente al menos una dirección enrutable local al sitio, correspondiendo la dirección local al sitio al nodo de red.

8. El procedimiento del ejemplo 7 que, además, comprende dar instrucciones al menos a un segundo agente asociado con al menos un segundo segmento de enlace local para que descubra al menos un segundo nodo de red acoplado al segundo segmento de enlace local.
- 5 9. El procedimiento del ejemplo 8 que, además, comprende recibir del segundo agente al menos una segunda dirección enrutable local al sitio, correspondiendo la segunda dirección local al sitio al segundo nodo de red.
- 10 10. El procedimiento del ejemplo 7 que, además, comprende recibir del agente al menos una segunda dirección enrutable local al sitio, correspondiendo la segunda dirección local al sitio a al menos un segundo nodo de red descubierto por el agente en el segmento de enlace local.
11. El procedimiento del ejemplo 7 que, además, comprende reunir una pluralidad de direcciones enrutables locales al sitio en una lista.
12. El procedimiento del ejemplo 7 en el que dar instrucciones al agente incluye emitir una instrucción de recogida de direcciones.
13. Un procedimiento implementado, al menos en parte, por un dispositivo informático, comprendiendo el procedimiento:
15 recibir una instrucción (402) para descubrir al menos un nodo de red acoplado a al menos un segmento de enlace local;
 en respuesta a la instrucción, emitir al menos una segunda instrucción (404) al segmento de enlace local;
 en respuesta a la segunda instrucción, recibir al menos un mensaje (406) del nodo de red, incluyendo el mensaje al menos una dirección local al enlace para el nodo de red.
- 20 14. El procedimiento del ejemplo 13 en el que recibir una instrucción incluye recibir una instrucción de recogida de direcciones.
15. El procedimiento del ejemplo 13 en el que emitir al menos una segunda instrucción incluye emitir un mensaje de solicitud de vecino al segmento de enlace local.
- 25 16. El procedimiento del ejemplo 13 que, además, comprende recibir al menos un segundo mensaje de al menos un segundo nodo de red acoplado al segmento de enlace local, incluyendo el segundo mensaje al menos una segunda dirección local al enlace para el segundo nodo de red.
17. El procedimiento del ejemplo 13 en el que recibir al menos un mensaje del nodo de red incluye recibir del nodo de red un mensaje de anuncio de vecino.
- 30 18. El procedimiento del ejemplo 13 que, además, comprende obtener una dirección enrutable local al sitio a la que apunta la dirección local al enlace.
19. El procedimiento del ejemplo 18 que, además, comprende transmitir a un servidor de barrido la dirección enrutable local al sitio.
20. El procedimiento del ejemplo 18 en el que obtener una dirección enrutable local al sitio incluye solicitar que un componente resolutor global correlacione la dirección local al enlace con la dirección enrutable local al sitio.

35

REIVINDICACIONES

1. Un sistema que comprende:

al menos un servidor (102) de barrido dentro de una red de empresa;
 una pluralidad de segmentos (110) de enlace local dentro de la red de empresa;
 una pluralidad de agentes (114) dentro de la red de empresa, estando acoplado cada agente (114A,114B) de la pluralidad de agentes a un correspondiente segmento (110A,110B) de enlace local de la pluralidad de segmentos (110) de enlace local;
 una pluralidad de dispositivos (112) de enrutamiento, estando acoplado cada dispositivo (112A,112B) de enrutamiento a su correspondiente segmento (110A,110B) de enlace local para poner a la al menos un servidor (102) de barrido en comunicación con el correspondiente agente (114A,114B) acoplado al segmento (110A,110B) de enlace local;
 en el que al menos un agente seleccionado (114A,114B) de la pluralidad de agentes (114), en respuesta a que el servidor (102) de barrido emita una instrucción al al menos un agente seleccionado para que descubra al menos un nodo (202) de red acoplado al correspondiente segmento (110A,110B) de enlace local, está configurado para:

emitir al menos una segunda instrucción al correspondiente segmento (110A, 110B) de enlace local, para recibir, en respuesta a la segunda instrucción, al menos un mensaje de uno o más nodos de red en el correspondiente segmento de enlace local;
 mantener una o más respuestas de los uno o más nodos de red en el correspondiente segmento de enlace local dentro de una ventana de tiempo predeterminada después del envío de la segunda instrucción, siendo regulable la ventana de tiempo predeterminada para compensar el ruido y la latencia del segmento de enlace local;
 obtener de las una o más respuestas una dirección (212) local al enlace correspondiente a un a nodo (202) de red de los uno o más nodos de red, siendo válida la dirección local al enlace únicamente dentro del correspondiente segmento de enlace local;
 convertir la dirección local al enlace en una dirección enrutable (218) local al sitio, siendo la dirección enrutable local al sitio válida dentro de la red de empresa e inválida en una red pública; y
 proporcionar la dirección enrutable (218) local al sitio a la al menos un servidor (102) de barrido.

2. El sistema de la reivindicación 1 en el que el servidor de barrido incluye un componente de descubrimiento de nodos adaptado para emitir órdenes al agente y para recibir del mismo la dirección enrutable local al sitio.

3. El sistema de la reivindicación 1 que, además, comprende al menos un segundo segmento de enlace local no asociado con el servidor (102) de barrido y al menos un segundo dispositivo de enrutamiento que pone el servidor de barrido en comunicación con el segundo segmento de enlace local, y que, además, comprende al menos un segundo agente acoplado al segundo segmento de enlace local, en el que el segundo agente seleccionado es sensible a que el servidor de barrido emita una instrucción al segundo agente seleccionado para que descubra al menos un segundo nodo de red acoplado al segundo segmento de enlace local, para obtener una segunda dirección local al enlace correspondiente al segundo nodo de red, para obtener al menos una segunda dirección enrutable local al sitio a la que apunta la segunda dirección local al enlace, y para proporcionar al servidor de barrido la segunda dirección enrutable local al sitio.

4. El sistema de la reivindicación 1 en el que el agente está adaptado para recibir del servidor de barrido una instrucción de recogida de direcciones, y está adaptado para emitir un mensaje de solicitud de vecino al nodo de red de los uno o más nodos de red en respuesta a la misma, y/o en el que el agente está adaptado para recibir del nodo de red de los uno o más nodos de red un mensaje de anuncio de vecino en respuesta al mensaje de solicitud de vecino, incluyendo el mensaje de anuncio de vecino al menos la dirección local al enlace.

5. El sistema de la reivindicación 1 que, además, comprende un componente resolutor global que está adaptado para recibir del agente la dirección local al enlace y para correlacionar la dirección local al enlace con la dirección enrutable local al sitio.

6. Un procedimiento llevado a cabo por un servidor de barrido implementada, al menos en parte, por un dispositivo informático, comprendiendo el procedimiento:

que el servidor (102) de barrido dé instrucciones (302) al menos a un agente seleccionado de una pluralidad de agentes, estando asociado el al menos un agente seleccionado con un segmento de enlace local, para descubrir al menos un nodo de red acoplado al segmento de enlace local, estando la servidor de barrido en comunicación con el al menos un agente por medio de un dispositivo de enrutamiento asociado con el segmento de enlace local, estando el servidor de barrido, el al menos un agente, el segmento de enlace local y el dispositivo de enrutamiento dentro de una red de empresa, accediendo el servidor (102) de

- 5 barrido a una pluralidad de segmentos (110) de enlace local a través de dispositivos (112) de enrutamiento que corresponden a cada uno de estos segmentos (110) de enlace local; y
que el servidor de barrido reciba (304) del agente al menos una dirección enrutable local al sitio, correspondiendo la dirección enrutable local al sitio al nodo de red, siendo la dirección enrutable local al sitio válida dentro de la red de empresa e inválida en una red pública.
7. El procedimiento de la reivindicación 6 que, además, comprende que el servidor (102) de barrido dé instrucciones al menos a un segundo agente seleccionado asociado con al menos un segundo segmento de enlace local no asociado con el servidor de barrido para descubrir al menos un segundo nodo de red acoplado al segundo segmento de enlace local.
- 10 8. El procedimiento de la reivindicación 7 que, además, comprende que el servidor (102) de barrido reciba del segundo agente al menos una segunda dirección enrutable local al sitio, correspondiendo la segunda dirección local al sitio al segundo nodo de red.
- 15 9. El procedimiento de la reivindicación 6 que, además, comprende que el servidor (102) de barrido reciba del agente al menos una segunda dirección enrutable local al sitio, correspondiendo la segunda dirección local al sitio a al menos un segundo nodo de red descubierto por el agente en el segmento de enlace local.
10. El procedimiento de la reivindicación 6 que, además, comprende que el servidor (102) de barrido reúna una pluralidad de direcciones enrutables locales al sitio en una lista, y/o
en el que que el servidor (102) de barrido dé instrucciones al agente incluye que el servidor de barrido emita una instrucción de recogida de direcciones.
- 20 11. Un procedimiento llevado a cabo por un agente seleccionado por un servidor de barrido implementada, al menos en parte, por un dispositivo informático, comprendiendo el procedimiento:
- 25 que el agente (114) reciba una instrucción (402) emitida por el servidor (102) de barrido al agente para descubrir al menos un nodo de red acoplado a al menos un segmento de enlace local, estando el agente acoplado al segmento de enlace local, estando el servidor de barrido en comunicación con el al menos un agente por medio de un dispositivo de enrutamiento asociado con el segmento de enlace local, estando el servidor de barrido, el al menos un agente, el segmento de enlace local y el dispositivo de enrutamiento dentro de una red de empresa, accediendo el servidor (102) de barrido a una pluralidad de segmentos (110) de enlace local a través de dispositivos (112) de enrutamiento que corresponden a cada uno de estos segmentos (110) de enlace local; y
- 30 en respuesta a la instrucción:
- que el agente emita al menos una segunda instrucción (404) al segmento de enlace local;
 que el agente reciba al menos un mensaje (406) de uno o más nodos de red en el segmento de enlace local, incluyendo el mensaje al menos una dirección local al enlace para el nodo de red;
 que el agente mantenga una o más respuestas de los uno o más nodos de red en el correspondiente segmento de enlace local dentro de una ventana de tiempo predeterminada después del envío de la segunda instrucción, siendo regulable la ventana de tiempo predeterminada para compensar el ruido y la latencia del segmento de enlace local;
 que el agente obtenga de las una o más respuestas una dirección (212) local al enlace correspondiente a un nodo (202) de red de los uno o más nodos de red, siendo la dirección local al enlace válida solo dentro del correspondiente segmento de enlace local;
 que el agente convierta la dirección local al enlace en una dirección enrutable (218) local al sitio, siendo la dirección enrutable local al sitio válida dentro de la red de empresa e inválida en una red pública; y
 que el agente proporcione al servidor (102) de barrido la dirección enrutable (218) local al sitio.
- 35 12. El procedimiento de la reivindicación 11 en el que que el agente (114) reciba una instrucción incluye que el agente reciba una instrucción de recogida de direcciones, y/o
en el que que el agente emita al menos una segunda instrucción incluye que el agente emita un mensaje de solicitud de vecino al segmento de enlace local.
- 45 13. El procedimiento de la reivindicación 11 que, además, comprende que el agente (114) reciba al menos un segundo mensaje de al menos un segundo nodo de red acoplado al segmento de enlace local, incluyendo el segundo mensaje al menos una segunda dirección local al enlace para el segundo nodo de red.
- 50 14. El procedimiento de la reivindicación 11 en el que que el agente (114) reciba al menos un mensaje de los uno o más nodos de red incluye recibir del nodo de red un mensaje de anuncio de vecino.
- 55 15. El procedimiento de la reivindicación 11 que, además, comprende que el agente (114) obtenga una dirección enrutable local al sitio a la que apunta la dirección local al enlace, y/o
que, además, comprende que el agente (114) transmita al servidor de barrido la dirección enrutable local al sitio, y/o

en el que que el agente (114) obtenga una dirección enrutable local al sitio incluye que el agente solicite que un componente resolutor global correlacione la dirección local al enlace con la dirección enrutable local al sitio.

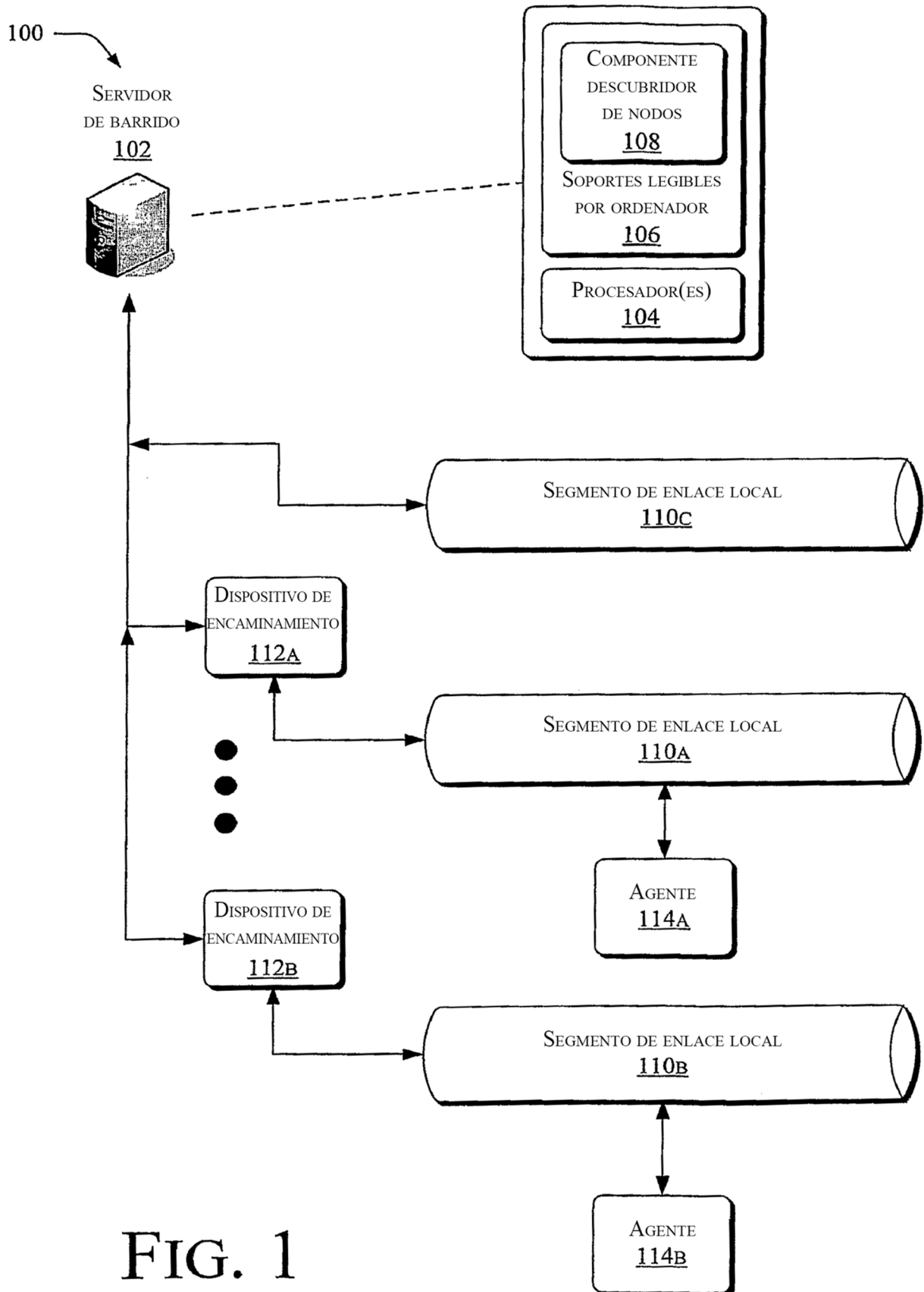


FIG. 1

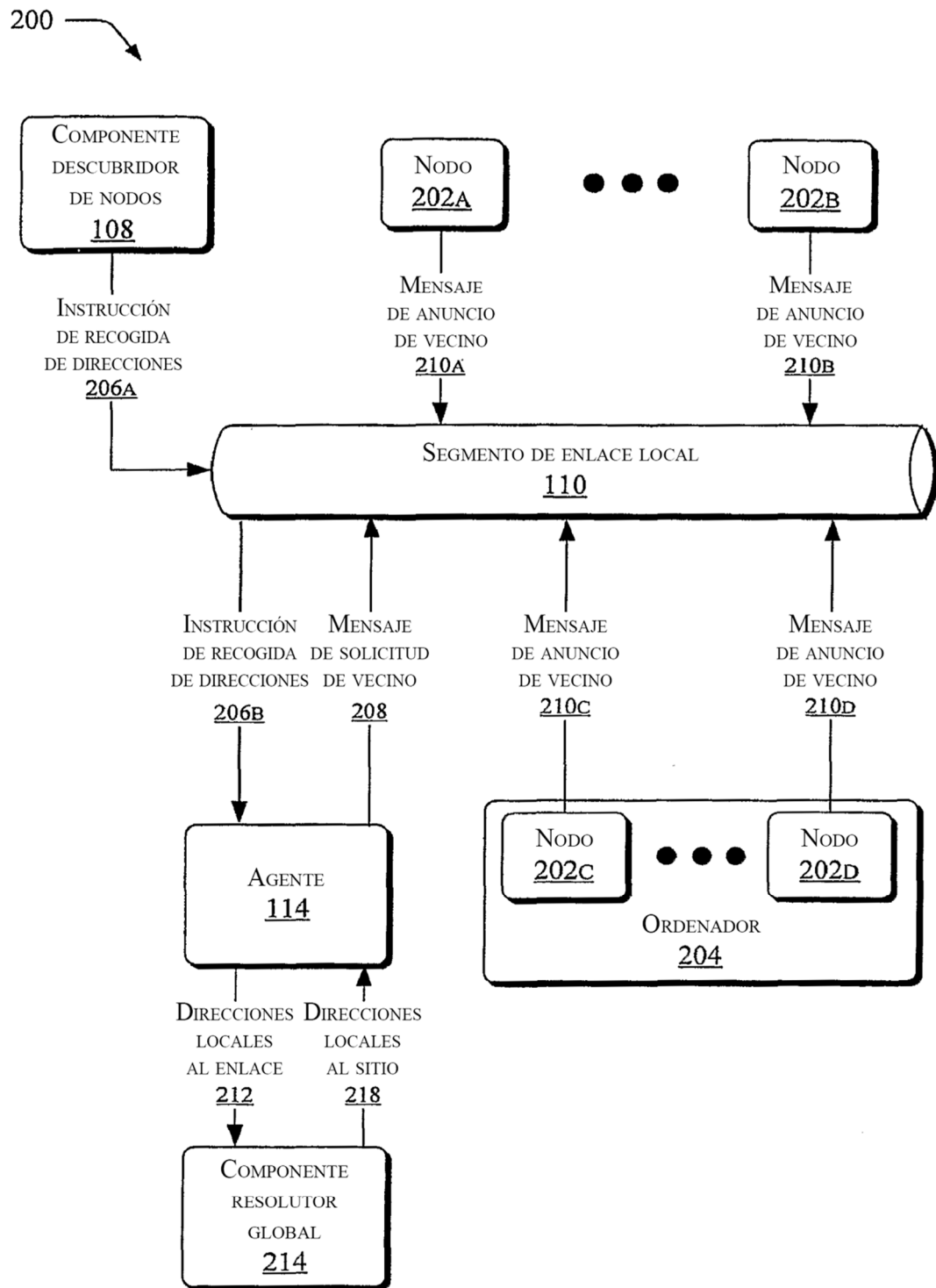


FIG. 2

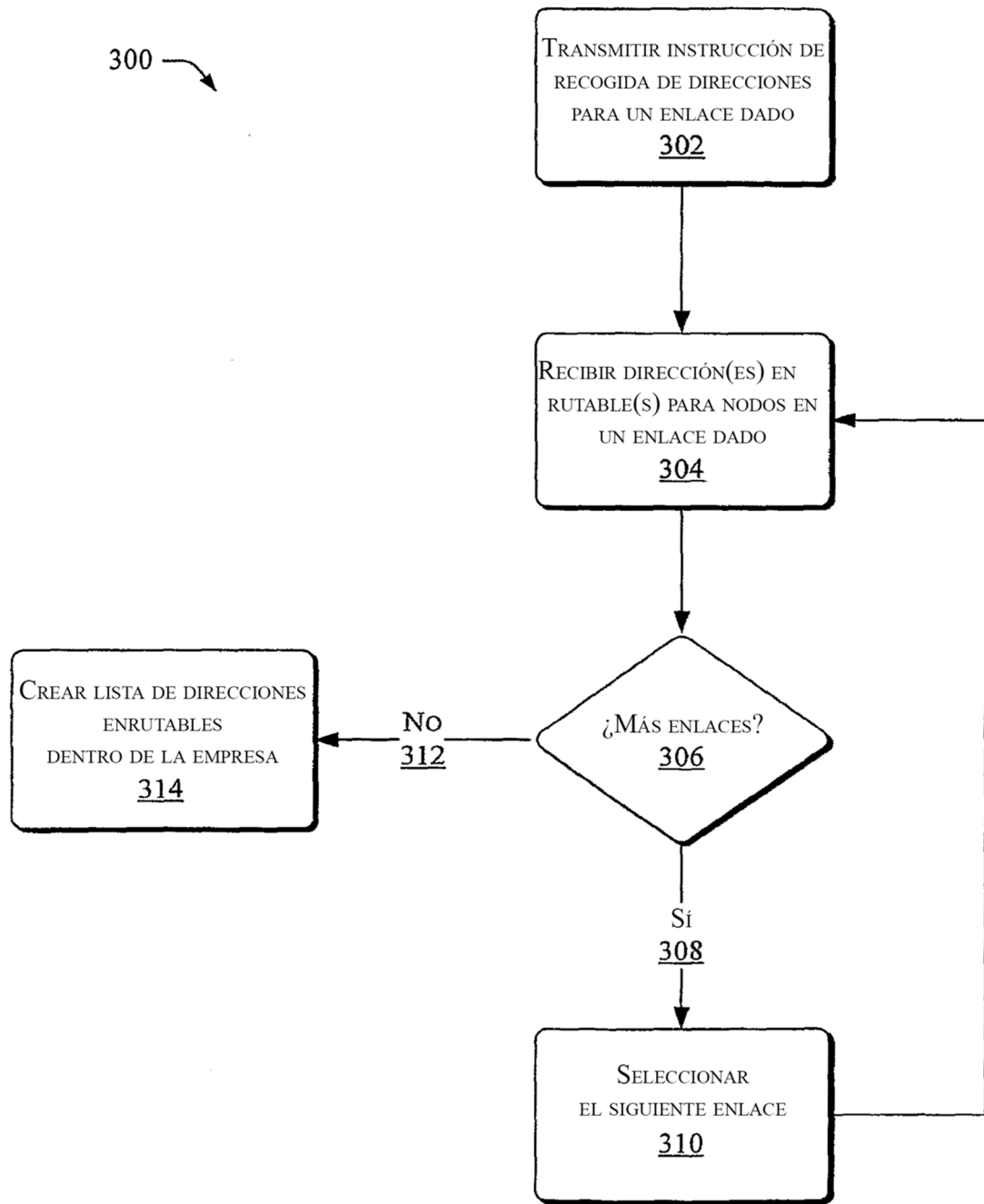


FIG. 3

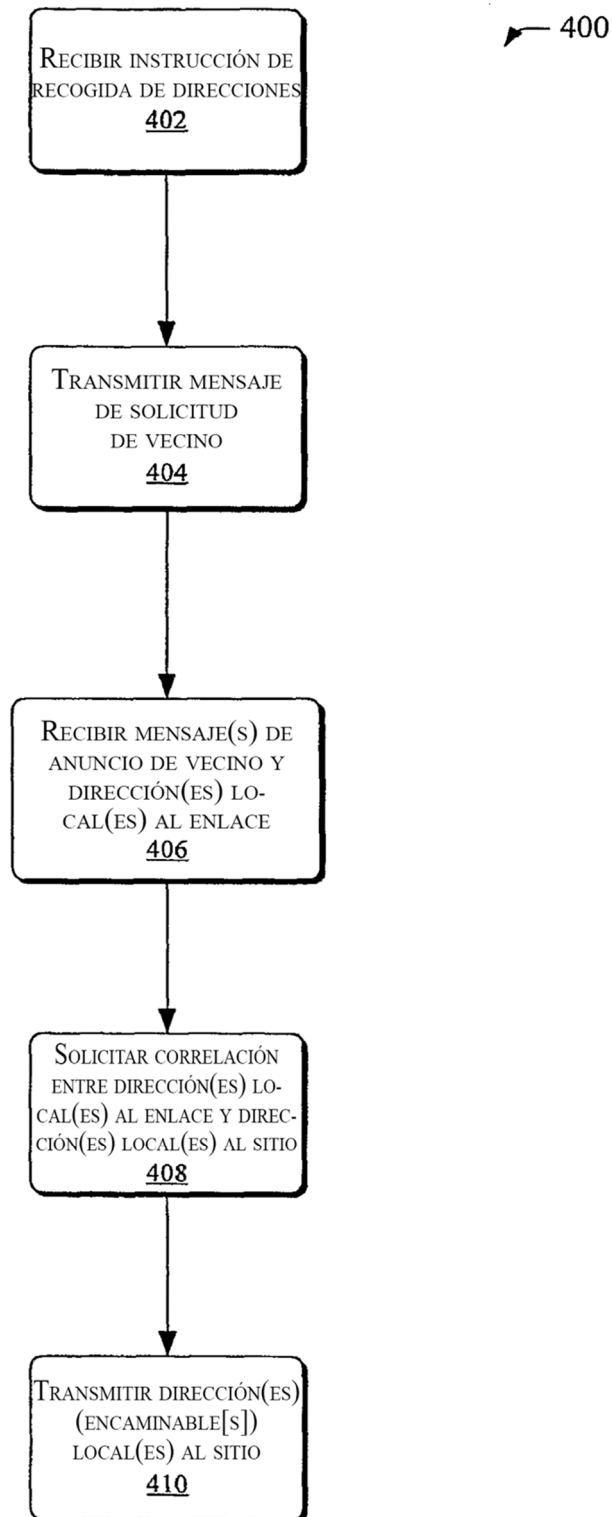


FIG. 4