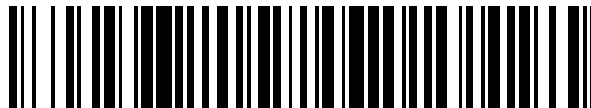


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 827 199**

51 Int. Cl.:

H04L 12/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.04.2017** **E 17165838 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.07.2020** **EP 3389228**

54 Título: **Proporcionar conectividad de red**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.05.2021

73 Titular/es:

DEUTSCHE TELEKOM AG (100.0%)
Friedrich-Ebert-Allee 140
53113 Bonn, DE

72 Inventor/es:

KOLBE, HANS-JÖRG y
HAAG, THOMAS

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 827 199 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

Proporcionar conectividad de red

Antecedentes

5 La presente invención se refiere a un método para proporcionar conectividad de red, como mínimo, a un dispositivo de cliente, estando conectado el, como mínimo, un dispositivo de cliente a una red de telecomunicaciones a través de un dispositivo de puerta de enlace de acceso y de una función de borde de protocolo de Internet, en donde, para proporcionar la conectividad de red al, como mínimo, un dispositivo de cliente, se proporciona un enlace de conectividad de red.

10 Además, la presente invención se refiere a un dispositivo de puerta de enlace de acceso para proporcionar conectividad de red, como mínimo, a un dispositivo de cliente, estando conectado el, como mínimo, un dispositivo de cliente a una red de telecomunicaciones a través del dispositivo de puerta de enlace de acceso y de una función de borde de protocolo de Internet, en donde para proporcionar la conectividad de red al, como mínimo, un dispositivo de cliente, se realiza un enlace de conectividad de red.

15 Adicionalmente, la presente invención se refiere a una función de borde de protocolo de Internet para proporcionar conectividad de red, como mínimo, a un dispositivo de cliente, estando conectado el, como mínimo, un dispositivo de cliente a una red de telecomunicaciones a través de un dispositivo de puerta de enlace de acceso y de la función de borde de protocolo de Internet, en donde, para proporcionar la conectividad de red al, como mínimo, un dispositivo de cliente, se realiza un enlace de conectividad de red.

20 Aún más, la presente invención se refiere a una red de telecomunicaciones para proporcionar conectividad de red, como mínimo, a un dispositivo de cliente, estando conectado el, como mínimo, un dispositivo de cliente a la red de telecomunicaciones a través de un dispositivo de puerta de enlace de acceso y de una función de borde de protocolo de Internet, en donde, para proporcionar la conectividad de red al, como mínimo, un dispositivo de cliente, se proporciona un enlace de conectividad de red.

25 Aún más, la presente invención se refiere a un sistema que comprende una red de telecomunicaciones para proporcionar conectividad de red, como mínimo, a un dispositivo de cliente, estando conectado el, como mínimo, un dispositivo de cliente a la red de telecomunicaciones a través de un dispositivo de puerta de enlace de acceso y de una función de borde de protocolo de Internet.

30 Además, la presente invención se refiere a un programa y a un producto de programa informático que comprende un código de programa legible por ordenador que, cuando es ejecutado en un ordenador o en un dispositivo de puerta de enlace de acceso o en una función de puerta de enlace de red de banda ancha o en una instancia de extensión de red de área local, o, en parte, en la función de puerta de enlace de acceso y/o en parte, en el dispositivo de puerta de enlace de red de banda ancha y/o en parte, en la instancia de extensión de la red de área local, hace que el ordenador o el dispositivo de puerta de enlace de acceso o la función de puerta de enlace de red de banda ancha o la instancia de extensión de la red de área local realice un método de acuerdo con la presente invención.

35 El documento US 2014/286335 A1 se refiere a una solución escalable y sin servidor para construir segmentos de LAN privada virtual (VPLS – Virtual Private LAN Segments, en inglés) en base a una red troncal de IP habilitada para multidifusión y, más particularmente, en base a un protocolo de resolución de direcciones habilitado para multidifusión (ME-ARP – Multicast-Enabled Address Resolution Protocol, en inglés).

40 Convencionalmente, una red de área local (LAN – Local Area Network, en inglés) del cliente está conectada a una puerta de enlace doméstica (HGW – Home GateWay, en inglés). La HGW termina el segmento de la LAN local y actúa como una funcionalidad de puerta de enlace predeterminada para la red de área amplia (WAN – Wide Area Network, en inglés). Habitualmente, también contiene una función de traducción de direcciones de red (NAT – Network Address Translation, en inglés) y se conecta a la funcionalidad de borde de protocolo de Internet (IP – Internet Protocol, en inglés), que, habitualmente es la puerta de enlace de red de banda ancha (BNG – Broadband Network Gateway, en inglés). Esta configuración proporciona una separación clara entre el segmento de la red de área local y la red de área amplia, en donde el punto de demarcación está dentro de la puerta de enlace doméstica.

45 Mediante la utilización de puertas de enlace domésticas virtuales / equipos de instalaciones virtuales del cliente (vHGW / vCPE – Virtual Home GateWay / Virtual Customer Premises Equipment, en inglés), la funcionalidad de un enrutador doméstico clásico puede ser transferida a una plataforma basada en la WAN. Habitualmente, las implementaciones de dichas puertas de enlace domésticas virtuales se basan en una infraestructura de virtualización. En dicho escenario, funciones tales como el protocolo de configuración dinámica del ordenador central (DHCP – Dynamic Host configuration Protocol, en inglés), la funcionalidad de puerta de enlace predeterminada y la traducción de direcciones de red residen en la puerta de enlace doméstica virtual. Las arquitecturas correspondientes dadas a conocer en el estado de la técnica, no son adecuadas para proteger la privacidad de los usuarios y los equipos del usuario.

Características

Un objeto de la presente invención es dar a conocer un método para proporcionar conectividad de red, como mínimo, a un dispositivo de cliente, estando conectado el, como mínimo, un dispositivo de cliente a una red de telecomunicaciones a través de un dispositivo de puerta de enlace de acceso y de una función de borde de protocolo de Internet, con privacidad mejorada para los usuarios y experiencia mejorada para los usuarios.

El objeto de la presente invención se consigue mediante un método de acuerdo con la reivindicación 1.

De acuerdo con la presente invención, de este modo es ventajosamente posible que una instancia (y/o función) de extensión de red de área local esté comprendida en una función (y/o dispositivo) de borde de área local, o esté potencialmente asociada a una función de borde de área local. Por lo tanto, es posible que la instancia de extensión de la red de área local sirva como punto de extremo para una red de área local (extendida) y especialmente que la instancia de extensión de la red de área local no sirva como una funcionalidad de puerta de enlace predeterminada para la red de área local. Por lo tanto, es posible que no haya una aparición automática dentro de la instancia de extensión de la red de área local (o la memoria caché del protocolo de resolución de direcciones (ARP) en la instancia de extensión de la red de área local) de información acerca de los dispositivos de cliente, especialmente cuando un dispositivo de cliente no se comunica con la instancia de extensión de la red de área local y, por ejemplo, simplemente se une a la red de área local. Además, de acuerdo con la presente invención, es posible que la instancia de extensión de la red de área local forme parte de la red de área local. Es ventajosamente posible que haya menores requisitos técnicos en el dispositivo de puerta de enlace de acceso (por ejemplo, que comprenda, como mínimo, alguna funcionalidad de la funcionalidad de puerta de enlace doméstica) y, por lo tanto, un coste menor. Además, de acuerdo con la presente invención, es ventajosamente posible que los servicios basados en la capa 2 de la red de área local puedan ser movidos a la red de área amplia (por ejemplo, los servicios de medios de Conectar y utilizar universal que utilizan la difusión y multidifusión de capa 2), lo que mejora la experiencia del usuario aun manteniendo un alto nivel de privacidad para los usuarios.

De este modo, también es ventajosamente posible, de acuerdo con la presente invención, que los dispositivos virtuales (y/o servicios) residan en la instancia de extensión de la red de área local y estén unidos a una interfaz en la misma. Es posible que un dispositivo / servicio virtual (situado en la instancia de extensión de la red de área local) se pueda comunicar con dispositivos (por ejemplo, dispositivos de cliente) en la red de área local, especialmente a través del segmento adicional de la red de área local y, por ejemplo, del segmento de la red de área local. Como ejemplo, es posible que los servicios (dispositivos) siempre activos, tales como una puerta de enlace de máquina a máquina, un cliente de telefonía y/o un servidor de medios, etc. estén situados en la instancia de extensión de la red de área local. Por lo tanto, es ventajosamente posible que los clientes / usuarios no estén obligados a instalar dispositivos físicos (clientes) en el hogar (dentro de la red de área local) o ejecutar los servicios / dispositivos en el dispositivo de puerta de enlace de acceso, lo que mejora la experiencia y conveniencia del usuario, aun garantizando una alta privacidad para los usuarios, al mismo tiempo.

Por el contrario, en los métodos y sistemas dados a conocer en el estado de la técnica que hacen uso de puertas de enlace domésticas virtuales, se reduce la privacidad de los usuarios. Por ejemplo, en los sistemas conocidos por el estado de la técnica, tan pronto como un dispositivo de usuario entra en la red de área local (por ejemplo, cuando un usuario llega a casa y lleva su teléfono inteligente), el operador de la red de telecomunicaciones puede ver que el dispositivo del usuario (en este caso, el teléfono inteligente) entró en la red de área local y, en consecuencia, sabe que el usuario llegó a casa.

De acuerdo con la presente invención, el método comprende una etapa adicional posterior a la primera etapa, en la que la etapa adicional comprende que

- el tráfico de transmisión de datos dentro de la red de área local debe ser conmutado localmente por el dispositivo de puerta de enlace de acceso, y
- el tráfico de transmisión de datos entre la red de área local y la red de telecomunicaciones debe ser enrutado a través del dispositivo de puerta de enlace de acceso y de la función de borde de protocolo de Internet,

en donde se utiliza un túnel de red de área amplia en el segmento de la red de área amplia,

en donde el tráfico de transmisión de datos hacia y desde la instancia de extensión de la red de área local es enrutado a través del dispositivo de puerta de enlace de acceso, en donde el dispositivo de puerta de enlace de acceso comprende una funcionalidad dinámica de servidor de protocolo de configuración del ordenador central relacionada con la red de área local.

De este modo, es ventajosamente posible, de acuerdo con la presente invención, que la comunicación de datos dentro de una red de área local sea conmutada localmente por el dispositivo de puerta de enlace de acceso, y también que la comunicación de datos entre la red de área local (o componentes de la misma (por ejemplo, el dispositivo de cliente) y la red de telecomunicaciones (la red de área amplia o sus componentes) sea enrutada a través del dispositivo de puerta de enlace de acceso y de la función de borde de protocolo de Internet. También es posible de acuerdo con la presente invención que se utilice un túnel de red de área amplia en el segmento de la red

de área amplia. Además, es posible, por lo tanto, que la funcionalidad del servidor de protocolo de configuración dinámica del ordenador central esté incluida en el dispositivo de puerta de enlace de acceso, especialmente en la red de área local. Por lo tanto, es posible que la asignación de direcciones de IP - MAC se realice / sitúe en la red de área local y, especialmente, no en la instancia de extensión de la red de área local. Asimismo, es, especialmente, ventajosamente posible, que se cree una traslación de una dirección de la red en el dispositivo de puerta de enlace de acceso, en donde la funcionalidad de puerta de enlace predeterminada forma parte del dispositivo de puerta de enlace de acceso.

De acuerdo con una realización de la presente invención, el dispositivo de puerta de enlace de acceso comprende una función de extensión, y en donde la instancia de extensión de la red de área local está conectada al dispositivo de puerta de enlace de acceso, a través del segmento adicional de la red de área local y de la función de extensión, especialmente sobre la red de área amplia o sobre la red de acceso, en donde, especialmente, la instancia de extensión de la red de área local o los dispositivos virtuales dentro de la misma solo pueden acceder a la red de telecomunicaciones y/o ser accesibles por la red de telecomunicaciones atravesando el dispositivo de puerta de enlace de acceso.

De este modo, es ventajosamente posible, de acuerdo con una realización de la presente invención, que la instancia de extensión de la red de área local o los dispositivos virtuales dentro de la instancia de extensión de la red de área local solo puedan acceder a la red de telecomunicaciones atravesando el dispositivo de puerta de enlace de acceso, y especialmente, a través del segmento adicional de la red de área local y del segmento de la red de área amplia. De este modo, es ventajosamente posible que el dispositivo de puerta de enlace de acceso o las funciones de seguridad y/o mecanismos de control dentro del dispositivo de puerta de enlace de acceso, o accesibles para el dispositivo de puerta de enlace de acceso, puedan controlar o estén configurados para controlar (especialmente todos) los datos, la información y/o tráfico transmitido y/o recibido por la instancia de extensión de la red de área local, lo cual es altamente beneficioso para la seguridad y/o protección de datos y/o anonimato de los usuarios y dispositivos de cliente en la red de área local. Por lo tanto, también es ventajosamente posible que los servicios de capa 2 sean alojados en la red de telecomunicaciones (por el operador), mientras que el control total sobre los dispositivos (de cliente) y la visibilidad de dichos dispositivos (y, por lo tanto, la privacidad) permanecen en manos del cliente. Es especialmente posible que el cliente / usuario gestione completamente la instancia de extensión de la red de área local a través de una conexión de acceso remoto (a través del segmento adicional de la red de área local). Por lo tanto, de acuerdo con una realización de la presente invención, es posible que solo el cliente / usuario tenga acceso a la instancia de extensión de la red de área local, mientras que el operador de la red de telecomunicaciones no (especialmente, porque el tráfico la instancia de extensión de la red de área local y hacia la misma, en particular todo el tráfico, pasa a través del dispositivo de puerta de enlace de acceso y el segmento adicional de la red de área local. Sin embargo, también es posible que el operador de la red de telecomunicaciones ofrezca un servicio para gestionar la instancia de extensión de la red de área local (o dispositivos virtuales en la misma), posiblemente como un servicio bajo demanda, que puede ser habilitado si el cliente / usuario lo elige.

De acuerdo con la presente invención, la instancia de extensión de la red de área local o dispositivos virtuales en la misma es / son un elemento de la red de área local del dispositivo de puerta de enlace de acceso, conectada al dispositivo de puerta de enlace de acceso mediante un puente de red de área local tunelizado en el segmento adicional de la red de área local,

en donde una asignación de direcciones entre, por un lado, direcciones de protocolo de Internet de dispositivos dentro de la red de área local, y, por otro lado, la dirección de control de acceso a medio de dispositivos dentro de la red de área local es realizada por una funcionalidad dinámica del servidor de protocolo de configuración del ordenador central comprendido en el dispositivo de puerta de enlace de acceso, en donde las tramas de paquetes de datos de Ethernet son transportadas por el puente de la red de área local en el segmento adicional de la red de área local,

en donde la instancia de extensión de la red de área local está directamente conectada a un conmutador local dentro del dispositivo de puerta de enlace de acceso, y

en donde cualquier interfaz lógica de red de la instancia de extensión de la red de área local recibe una dirección de protocolo de Internet tras una solicitud de protocolo de configuración dinámica del ordenador central del dispositivo de puerta de enlace de acceso, en donde dichas direcciones de protocolo de Internet son direcciones de protocolo de Internet de protocolo de Internet de versión 4 o direcciones de protocolo de Internet de protocolo de Internet de versión 6, que utilizan la configuración automática de direcciones sin estado.

De acuerdo con una realización de la presente invención, la instancia de extensión de la red de área local comprende una funcionalidad de memoria caché del protocolo de resolución de direcciones relacionada con la red de área local, en donde especialmente la funcionalidad de memoria caché del protocolo de resolución de direcciones de la instancia de extensión de la red de área local comprende, exclusivamente, información relacionada con o que incluye dispositivos dentro de la red de área local, especialmente dispositivos de cliente, que se comunican activamente con la instancia de extensión de la red de área local o dispositivos virtuales en la misma.

De este modo, es ventajosamente posible, de acuerdo con una realización de la presente invención que una

memoria caché del protocolo de resolución de direcciones (ARP) en la instancia de extensión de la red de área local solo incluya información en un dispositivo de cliente (por ejemplo, información acerca de la dirección de control de acceso a medios (MAC – Media Access control, en inglés) del dispositivo de cliente) si el dispositivo de cliente se comunica activamente con la instancia de extensión de la red de área local. Por lo tanto, es posible que no haya una aparición automática de información relativa a los dispositivos de cliente que están conectados a la red de área local o a parte de la red de área local dentro de la instancia de extensión de la red de área local (o la memoria caché del protocolo de resolución de direcciones (ARP) en la instancia de extensión de la red de área local), por ejemplo, de un dispositivo de cliente que, simplemente, se une a la red de área local.

De acuerdo con una realización de la presente invención, la instancia de extensión de la red de área local se realiza mediante una instancia de máquina virtual o una instancia de contenedor, especialmente una instancia de contenedor de Linux o Docker, dentro de la función de borde de protocolo de Internet o conectada a la función de borde de protocolo de Internet.

De acuerdo con una realización de la presente invención, la instancia de extensión de la red de área local realiza o comprende funciones de servicio, especialmente funciones de servicio siempre activas y/o especialmente servicios de capa 2, controlados por el dispositivo de puerta de enlace de acceso.

De acuerdo con una realización de la presente invención, el segmento adicional de la red de área local está comprendido en el segmento de la red de área amplia o es idéntico al segmento de la red de área amplia o corresponde a una sesión o túnel que es diferente del segmento de la red de área amplia, en donde, especialmente, la instancia de extensión de red de área local o los dispositivos virtuales en la misma son gestionados y/o configurados a través del dispositivo de puerta de enlace de acceso, especialmente a través de la función de extensión, y el segmento adicional de la red de área local y/o una entidad que parte de la red de área local, en donde los dispositivos virtuales especialmente específicos de los dispositivos virtuales comprendidos en la instancia de extensión de la red de área local pueden ser seleccionados a través del dispositivo de puerta de enlace de acceso, especialmente a través de la función de extensión, y/o del segmento de la red de área local y/o del segmento adicional de la red de área local y/o del dispositivo de cliente.

De este modo, es posible, de acuerdo con una realización de la presente invención, que el segmento adicional de la red de área local y el segmento de la red de área amplia sean enrutados a través de la misma conexión (por ejemplo, mediante un protocolo de punto a punto a través de Ethernet al lado de una ethernet básica para una red de área local virtual).

Además, se da a conocer un dispositivo de puerta de enlace de acceso para proporcionar conectividad de red, como mínimo, a un dispositivo de cliente, estando conectado el, como mínimo, un dispositivo de cliente a una red de telecomunicaciones a través del dispositivo de puerta de enlace de acceso y de una función de borde de protocolo de Internet,

en donde, con el fin de proporcionar la conectividad de red al, como mínimo, un dispositivo de cliente, se realiza un enlace de conectividad de red entre el, como mínimo, un dispositivo de cliente y la red de telecomunicaciones, utilizando el dispositivo de puerta de enlace de acceso, comprendiendo el enlace de conectividad de red:

- un segmento de la red de área local, que conecta el dispositivo de puerta de enlace de acceso al, como mínimo, un dispositivo de cliente, y

- un segmento de la red de área amplia, que conecta el dispositivo de puerta de enlace de acceso a la función de borde de protocolo de Internet,

en donde el dispositivo de puerta de enlace de acceso comprende una funcionalidad de puerta de enlace predeterminada relacionada con una red de área local, formando parte el segmento de la red de área local de la red de área local, en donde el dispositivo de puerta de enlace de acceso está configurado de tal manera que se proporciona un segmento adicional de la red de área local entre una instancia de extensión de la red de área local, que forma parte de la función de borde de protocolo de Internet, y del dispositivo de puerta de enlace de acceso, formando parte, también, el segmento adicional de la red de área local, de la red de área local.

De acuerdo con la presente invención, es ventajosamente posible que una instancia (y/o función) de extensión de la red de área local esté comprendida en una función (y/o dispositivo) de borde de área local. Es posible que la instancia de extensión de la red de área local sirva como punto de extremo para una red de área local (extendida) y, especialmente, que la instancia de extensión de la red de área local no sirva como una funcionalidad de puerta de enlace predeterminada para la red de área local. Por lo tanto, es posible que no haya una aparición automática dentro de la instancia de extensión de la red de área local (o la memoria caché del protocolo de resolución de direcciones (ARP) en la instancia de extensión de la red de área local) de información acerca de los dispositivos de cliente, especialmente cuando un dispositivo de cliente simplemente se une a la red de área local. Además, de acuerdo con la presente invención, es posible que la instancia de extensión de la red de área local forme parte de la red de área local. Es ventajosamente posible que haya menores requisitos técnicos en el dispositivo de puerta de enlace de acceso (por ejemplo, la funcionalidad de puerta de enlace doméstica) y, por lo tanto, un menor coste. Además, de acuerdo con la presente invención, es ventajosamente posible que los servicios basados en la capa 2

de la red de área local puedan ser movidos a la red de área amplia (por ejemplo, los servicios de medios de Conectar y utilizar universal que utilizan la difusión y multidifusión de capa 2), lo que mejora la experiencia del usuario aun manteniendo un alto nivel de privacidad para los usuarios.

De acuerdo con la presente invención, el dispositivo de puerta de enlace de acceso está configurado de tal manera que

5 - el dispositivo de puerta de enlace de acceso conmuta localmente el tráfico de transmisión de datos dentro de la red de área local, y

- el tráfico de transmisión de datos entre la red de área local y la red de telecomunicaciones es enrutado a través del dispositivo de puerta de enlace de acceso y de la función de borde de protocolo de Internet, en donde se utiliza especialmente un túnel de red de área amplia en el segmento de la red de área amplia.

10 De acuerdo con una realización de la presente invención, el dispositivo de puerta de enlace de acceso es un dispositivo de los equipos de las instalaciones del cliente.

Además, se describe una función de borde de protocolo de Internet para proporcionar conectividad de red al, como mínimo, un dispositivo de cliente, estando conectado el, como mínimo, un dispositivo de cliente a una red de telecomunicaciones a través de un dispositivo de puerta de enlace de acceso y la función de borde de protocolo de Internet,

15

en donde para proporcionar la conectividad de red al, como mínimo, un dispositivo de cliente, se realiza un enlace de conectividad de red entre el, como mínimo, un dispositivo de cliente y la red de telecomunicaciones, utilizando la función de borde de protocolo de Internet, comprendiendo el enlace de conectividad de red:

20 - un segmento de la red de área local, que conecta el dispositivo de puerta de enlace de acceso al, como mínimo, un dispositivo de cliente, y

- un segmento de la red de área amplia, que conecta el dispositivo de puerta de enlace de acceso a la función de borde de protocolo de Internet,

en donde la función de borde de protocolo de Internet comprende o está conectada, como mínimo, a una instancia de extensión de la red de área local, en donde se proporciona un segmento adicional de la red de área local entre la instancia de extensión de la red de área local y el dispositivo de puerta de enlace de acceso, formando parte el segmento adicional de la red de área local de una red de área local que tiene una funcionalidad de puerta de enlace predeterminada en el dispositivo de puerta de enlace de acceso, y formando parte el segmento de la red de área local de la red de área local, así como del segmento adicional de la red de área local.

25

Adicionalmente, se da a conocer una red de telecomunicaciones para proporcionar conectividad de red al, como mínimo, un dispositivo de cliente, estando conectado el, como mínimo, un dispositivo de cliente a la red de telecomunicaciones a través de un dispositivo de puerta de enlace de acceso y a una función de borde de protocolo de Internet,

30

en donde, para proporcionar la conectividad de red al, como mínimo, un dispositivo de cliente, se proporciona un enlace de conectividad de red, comprendiendo el enlace de conectividad de red, especialmente, como parte de la red de telecomunicaciones:

35

- un segmento de la red de área local, entre el, como mínimo, un dispositivo de cliente y el dispositivo de puerta de enlace de acceso, y

- un segmento de la red de área amplia entre el dispositivo de puerta de enlace de acceso y la función de borde de protocolo de Internet,

40 en donde el dispositivo de puerta de enlace de acceso comprende una funcionalidad de puerta de enlace predeterminada relacionada con una red de área local, formando parte el segmento de la red de área local de la red de área local,

en donde la función de borde de protocolo de Internet comprende o está conectada, como mínimo, a una instancia de extensión de la red de área local, en donde se proporciona un segmento adicional de la red de área local entre la instancia de extensión de la red de área local y el dispositivo de puerta de enlace de acceso, formando parte, asimismo, el segmento adicional de la red de área local de la red de área local.

45

El objeto de la presente invención se consigue, además, mediante un sistema de acuerdo con la reivindicación 7.

Además, el objeto de la presente invención se consigue mediante un programa informático de acuerdo con la reivindicación 9.

50 Además, el objeto de la presente invención se consigue mediante un medio de almacenamiento legible por ordenador de acuerdo con la reivindicación 10.

Estas y otras características, funcionalidades y ventajas de la presente invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, tomada junto con los dibujos adjuntos, que ilustran, a modo de ejemplo, los principios de la invención. La descripción se da solo a modo de ejemplo, sin limitar el alcance de la invención. Las cifras de referencia citadas a continuación se refieren a los dibujos adjuntos.

5 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 ilustra esquemáticamente un sistema que comprende una red de telecomunicaciones de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 2 ilustra esquemáticamente un sistema que comprende una red de telecomunicaciones de acuerdo con una realización de la presente invención.

10 Descripción detallada

La presente invención se describirá con respecto a realizaciones particulares y con referencia a ciertos dibujos, pero la invención no está limitada a los mismos, sino solo por las reivindicaciones. Los dibujos descritos son solo esquemáticos y no limitativos. En los dibujos, el tamaño de algunos de los elementos puede estar exagerado, y no dibujado a escala, con fines ilustrativos.

15 Cuando se utiliza un artículo indefinido o definido al referirse a un sustantivo singular, por ejemplo “un”, “una”, “el”, “la”, esto incluye un plural de ese sustantivo, a menos que se indique específicamente otra cosa.

Además, los términos primero, segundo, tercero y similares en la descripción y en las reivindicaciones se utilizan para distinguir entre elementos similares, y no necesariamente para describir un orden secuencial o cronológico. Se debe comprender que los términos utilizados de este modo son intercambiables en circunstancias apropiadas, y que las realizaciones de la invención descritas en el presente documento pueden funcionar en otras secuencias distintas a las descritas o ilustradas en el presente documento.

En la **figura 1**, se ilustra esquemáticamente un sistema que comprende una red de telecomunicaciones 100 de acuerdo con una realización de la presente invención. Dos dispositivos de cliente 51, 52 (o cualquier otro número de dispositivos de cliente 51, 52 o solo un dispositivo de cliente 51) están comprendidos en una red de área local 10, y están conectados a la red de telecomunicaciones 100 a través de un dispositivo de puerta de enlace de acceso 50 y una función de borde 60 de protocolo de Internet (por ejemplo, un dispositivo de borde de protocolo de Internet).

Por lo tanto, se proporciona un enlace de conectividad de red para el dispositivo de cliente 51 (y potencialmente también el dispositivo de cliente 52). La red de telecomunicaciones 100 comprende especialmente o está conectada a un servidor 350 específico, desde el cual un dispositivo de cliente 51, 52 se comunica o recupera un servicio.

30 En la **figura 2**, se ilustra esquemáticamente una red 100 de telecomunicaciones para proporcionar conectividad de red, como mínimo, a un dispositivo de cliente 51 de acuerdo con una realización de la presente invención. Dos dispositivos de cliente 51, 52 (o cualquier otro número de dispositivos de cliente 51, 52, o solo un dispositivo de cliente 51) están conectados a la red de telecomunicaciones 100 a través de un dispositivo de puerta de enlace de acceso 50 y de una función de borde 60 de protocolo de Internet (por ejemplo, un dispositivo de borde de protocolo de Internet).

Se proporciona un enlace de conectividad de red para el dispositivo de cliente 51 (y, potencialmente, también para el dispositivo de cliente 52). El enlace de conectividad de red comprende (o consiste en) un segmento de la red de área local 11 entre el dispositivo de cliente 51 y el dispositivo de puerta de enlace de acceso 50, y un segmento de la red de área amplia 21 entre el dispositivo de puerta de enlace de acceso 50 y la función de borde 60 de protocolo de Internet. El segmento de la red de área local 11 forma parte de la red de área local 10. A través del segmento de la red de área local 11 y del segmento de la red de área amplia 21, el dispositivo de cliente 51 proporciona conectividad de red a la red de telecomunicaciones 100. De manera similar, es posible que exista un segundo segmento adicional 13 de la red de área local entre el dispositivo de cliente 52 y el dispositivo de puerta de enlace de acceso 50, y que el dispositivo de cliente 52 tenga acceso a la red de telecomunicaciones a través del segundo segmento adicional 13 de la red de área local y del segmento de la red 21 del área amplia. El dispositivo de puerta de enlace de acceso 50 comprende una funcionalidad predeterminada de la puerta de enlace y, en algunas realizaciones, una funcionalidad de servidor de protocolo de configuración dinámica del ordenador central (sin embargo, también es posible, de acuerdo con una realización de la presente invención, que el dispositivo de puerta de enlace de acceso 50 no comprenda una funcionalidad dinámica de servidor de protocolo de configuración del ordenador central) relacionada con una red de área local 10, de tal modo que es posible que, por ejemplo, en el caso de un despliegue de la versión 6 (IPv6) del protocolo de Internet: una configuración automática de direcciones sin estado y/o un protocolo de configuración dinámica del ordenador central de versión 6 (DHCPv6) se utilizan en diferentes realizaciones de la presente invención. Además, la función de borde 60 de protocolo de Internet comprende una instancia de extensión de la red de área local 59. Entre la instancia de extensión de la red de área local 59 y el dispositivo de puerta de enlace de acceso 50, se establece (y/o se proporciona) un segmento adicional de red de área local 12. De acuerdo con la presente invención, el segmento adicional de la red de área local 12 forma parte, asimismo, de la red de área local 10. Preferiblemente, el dispositivo de puerta de enlace de acceso 50

comprende una función de extensión 55. De acuerdo con una realización de la presente invención, la instancia de extensión de la red de área local 59 está conectada al dispositivo de puerta de enlace de acceso 50 a través del segmento adicional de red de área local 12, así como la función de extensión 55. La instancia de extensión local 59 no comprende ni actúa como una función de puerta de enlace predeterminada para la red de área amplia / red de telecomunicaciones 100 para la red de área local 10. Especialmente, cualquier interfaz lógica de red o dispositivo virtual dentro de la instancia de extensión de la red de área local 59 recibe una dirección de protocolo de Internet tras la solicitud de DHCP del dispositivo de puerta de enlace de acceso 50. Preferiblemente, la instancia de extensión de la red de área local 59 o los dispositivos / servicios virtuales en su interior solo puede intercambiar datos con la red de telecomunicaciones 100 (o entidades de la misma) atravesando el dispositivo de puerta de enlace de acceso 50, que está bajo control o que está controlado / gestionado por entidades de la red de área local 10 (o por un usuario / cliente que tiene acceso a la red de área local 10). Sin embargo, también es posible que el operador de la red de telecomunicaciones 100 ofrezca un servicio para gestionar la instancia de extensión de la red de área local 59 o dispositivos / servicios virtuales dentro de la misma, y que el cliente acuerde que el operador tiene acceso a la instancia de extensión de la red de área local 59.

Asimismo, es posible en una realización de la presente invención que la instancia de extensión de la red de área local 59 tenga una dirección de protocolo de Internet y un medio para acceder directamente a la red de área amplia / red de telecomunicaciones 100, por ejemplo, con el (único) propósito de ser accesible de manera remota desde clientes móviles. En este caso, es posible eliminar el problema de tener que vincular el acceso remoto a hogares inteligentes, a direcciones de protocolo de Internet enrutadas globalmente.

20

REIVINDICACIONES

1. Método para proporcionar conectividad de red, como mínimo, a un dispositivo de cliente (51), estando conectado el, como mínimo, un dispositivo de cliente (51) a una red de telecomunicaciones (100) a través de un dispositivo de puerta de enlace de acceso (50) y de una función de borde (60) de protocolo de Internet,
- 5 en donde, para proporcionar la conectividad de red al, como mínimo, un dispositivo de cliente (51), se proporciona un enlace de conectividad de red, comprendiendo el enlace de conectividad de red:
- un segmento de la red de área local (11) entre el, como mínimo, un dispositivo de cliente (51) y el dispositivo de puerta de enlace de acceso (50), y
 - un segmento de la red de área amplia (21) entre el dispositivo de puerta de enlace de acceso (50) y la función de borde (60) de protocolo de Internet,
- 10 en donde el dispositivo de puerta de enlace de acceso (50) comprende una funcionalidad de puerta de enlace predeterminada relacionada con una red de área local (10), formando parte el segmento de la red de área local (11) de la red de área local (10),
- 15 en donde la función de borde (60) de protocolo de Internet comprende, como mínimo, una instancia de extensión de la red de área local (59), en donde se proporciona un segmento adicional de la red de área local (12) entre la instancia de extensión de la red de área local (59) y el dispositivo de puerta de enlace de acceso (50), formando parte, asimismo, el segmento adicional de la red de área local (12), de la red de área local (10),
- en donde el método comprende la etapa de
- conectar, como mínimo, un dispositivo de cliente (51) al dispositivo de puerta de enlace de acceso (50) - creando de este modo la red de área local (10) del dispositivo de puerta de enlace de acceso (50), y
 - conectar el dispositivo de puerta de enlace de acceso (50) a la función de borde (60) de protocolo de Internet; comprendiendo, además, el método, las etapas de que
 - el tráfico de transmisión de datos dentro de la red de área local (10), sea conmutado localmente por el dispositivo de puerta de enlace de acceso (50), y
 - el tráfico de transmisión de datos entre la red de área local (10) y la red de telecomunicaciones (100) sea enrutado a través del dispositivo de puerta de enlace de acceso (50) y de la función de borde (60) de protocolo de Internet, en donde se utiliza un túnel de red de área amplia en el segmento de la red de área amplia (21),
- 20 en donde el tráfico de transmisión de datos hacia la instancia de extensión de la red de área local (59) y desde la misma es enrutado a través del dispositivo de puerta de enlace de acceso (50), en donde el dispositivo de puerta de enlace de acceso (50) comprende una funcionalidad de servidor de protocolo de configuración dinámica del ordenador central relacionada con la red de área local (10)
- 25 en donde la instancia de extensión de la red de área local (59) o dispositivos virtuales dentro la misma es / son un elemento de la red de área local (10) del dispositivo de puerta de enlace de acceso (50), conectado al dispositivo de puerta de enlace de acceso (50) por medio de un puente de la red de área local tunelizado en el segmento adicional de la red de área local (12),
- 30 en donde una asignación de direcciones entre, por un lado, direcciones de protocolo de Internet de dispositivos (51, 52) dentro de la red de área local (10), y, por otro lado, direcciones de control de acceso a medio de dispositivos (51, 52) dentro de la red de área local (10) se realiza mediante una funcionalidad del servidor de protocolo de configuración dinámica del ordenador central comprendida en el dispositivo de puerta de enlace de acceso (50), en donde las tramas de paquetes de datos de Ethernet son transportadas por el puente de la red de área local en el segmento adicional de la red de área local (12),
- 35 en donde la instancia de extensión de la red de área local (59) está conectada directamente a un conmutador local dentro del dispositivo de puerta de enlace de acceso (50), y
- 40 en donde cualquier interfaz lógica de red de la instancia de extensión de la red de área local (59) recibe una dirección de protocolo de Internet tras una solicitud de protocolo de configuración dinámica del ordenador central desde el dispositivo de puerta de enlace de acceso (50), en donde dichas direcciones de protocolo de Internet son direcciones de protocolo de Internet de protocolo de Internet de versión 4 o direcciones de protocolo de Internet de protocolo de Internet de versión 6, que utilizan la configuración automática de direcciones sin estado.
- 45 2. Método, de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el dispositivo de puerta de enlace de acceso (50) comprende una función de extensión (55) y en el que la instancia de extensión de la red de área local (59) está conectada al dispositivo de puerta de enlace de acceso (50), a través del segmento adicional de la red de área local (12) y de la
- 50

función de extensión (55), sobre la red de área amplia o sobre la red de acceso, en donde la instancia de extensión de la red de área local (59) o dispositivos virtuales dentro de la misma solo pueden acceder a la red de telecomunicaciones (100) y/o son accesibles por la red de telecomunicaciones (100) atravesando el dispositivo de puerta de enlace de acceso (50).

5 3. Método, de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la instancia de extensión de la red de área local (59) comprende una funcionalidad de memoria caché del protocolo de resolución de direcciones relacionada con la red de área local (10), en donde la funcionalidad de memoria caché del protocolo de resolución de direcciones de la instancia de extensión de la red de área local (59) comprende, exclusivamente, información relacionada o incluye dispositivos dentro de la red de área local (10) - dispositivos de cliente (51, 52) - que se comunican activamente con la instancia de extensión de la red de área local (59) o con dispositivos virtuales en la misma.

10 4. Método, de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la instancia de extensión de la red de área local (59) se realiza mediante una instancia de máquina virtual o una instancia de contenedor, una instancia de contenedor de Linux o Docker, dentro de la función de borde (60) de protocolo de Internet o conectada a la función de borde (60) de protocolo de Internet.

15 5. Método, de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la instancia de extensión de la red de área local (59) realiza o comprende funciones de servicio, funciones de servicio siempre activas y/o servicios de capa 2, que son controlados por el dispositivo de puerta de enlace de acceso (50).

20 6. Método, de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el segmento adicional de la red de área local (12) está comprendido en el segmento de la red de área amplia (21) o es idéntico al segmento de la red de área amplia (21), o corresponde a una sesión o túnel que es diferente del segmento de la red de área amplia (21), en el que la instancia de extensión de la red de área local (59) o los dispositivos virtuales en la misma son gestionados y/o configurados a través del dispositivo de puerta de enlace de acceso (50), a través de la función de extensión (55), y del segmento adicional de la red de área local (12) y/o a través de una entidad que forma parte de la red de área local (10), en la que dispositivos virtuales específicos de los dispositivos virtuales comprendidos en la instancia de extensión de la red de área local (59) pueden ser seleccionados a través del dispositivo de puerta de enlace de acceso (50), a través de la función de extensión (55), y/o del segmento de la red de área local (11) y/o del segmento adicional de la red de área local (12) y/o del dispositivo de cliente (51).

25 7. Sistema, que comprende una red de telecomunicaciones (100) para proporcionar conectividad de red, como mínimo, a un dispositivo de cliente (51), estando conectado el, como mínimo, un dispositivo de cliente (51) a la red de telecomunicaciones (100) a través de un dispositivo de puerta de enlace de acceso (50) y de una función de borde (60) de protocolo de Internet,

30 en donde, para proporcionar la conectividad de red al, como mínimo, un dispositivo de cliente (51), se proporciona un enlace de conectividad de red, comprendiendo el enlace de conectividad de red, como parte de la red de telecomunicaciones (100):

35 - un segmento de la red de área local (11) entre el, como mínimo, un dispositivo de cliente (51) y el dispositivo de puerta de enlace de acceso (50), y

- un segmento de la red de área amplia (21) entre el dispositivo de puerta de enlace de acceso (50) y la función de borde (60) de protocolo de Internet,

40 en donde el dispositivo de puerta de enlace de acceso (50) comprende una funcionalidad de puerta de enlace predeterminada relacionada con una red de área local (10), formando parte el segmento de la red de área local (11) de la red de área local (10),

45 en donde la función de borde (60) de protocolo de Internet comprende, como mínimo, una instancia de extensión de la red de área local (59), en donde se proporciona un segmento adicional de la red de área local (12) entre la instancia de extensión de la red de área local (59) y el dispositivo de puerta de enlace de acceso (50), formando parte, asimismo, el segmento adicional de la red de área local (12) de la red de área local (10), en donde el sistema está configurado de tal manera que:

- el, como mínimo, un dispositivo de cliente (51) está conectado al dispositivo de puerta de enlace de acceso (50), creando de este modo la red de área local (10) del dispositivo de puerta de enlace de acceso (50), y

50 - el dispositivo de puerta de enlace de acceso (50) está conectado a la función de borde (60) de protocolo de Internet,

en donde el dispositivo de puerta de enlace de acceso (50) está configurado de tal manera que

- el dispositivo de puerta de enlace de acceso (50) conmuta localmente el tráfico de transmisión de datos dentro de la red de área local (10), y

- el tráfico de transmisión de datos entre la red de área local (10) y la red de telecomunicaciones (100) es enrutado a través del dispositivo de puerta de enlace de acceso (50) y de la función de borde (60) de protocolo de Internet, en donde se utiliza un túnel de red de área amplia en el segmento de la red de área amplia (21),

5 en donde el tráfico de transmisión de datos hacia la instancia de extensión de la red de área local (59) y desde la misma está configurado para ser enrutado a través del dispositivo de puerta de enlace de acceso (50), en donde el dispositivo de puerta de enlace de acceso (50) comprende una funcionalidad de servidor de protocolo de configuración dinámica del ordenador central relacionada con la red de área local (10),

10 en donde la instancia de extensión de la red de área local (59) o dispositivos virtuales dentro de la misma es / son elementos de la red de área local (10) del dispositivo de puerta de enlace de acceso (50), conectado al dispositivo de puerta de enlace de acceso (50) por medio de un puente de la red de área local tunelizado en el segmento adicional de la red de área local (12),

15 en donde una asignación de direcciones entre, por un lado, direcciones de protocolo de Internet de dispositivos (51, 52) dentro de la red de área local (10), y, por otro lado, direcciones de control de acceso al medio de dispositivos (51, 52) dentro de la red de área local (10) está configurada para ser realizada por un servidor de protocolo de configuración dinámica del ordenador central que comprende el dispositivo de puerta de enlace de acceso (50), en donde las tramas de paquetes de datos de Ethernet están configuradas para ser transportadas por el puente de la red de área local en el segmento adicional de la red de área local (12),

en donde la instancia de extensión de la red de área local (59) está conectada directamente a un conmutador local dentro del dispositivo de puerta de enlace de acceso (50), y

20 en donde cualquier interfaz lógica de red de la instancia de extensión de la red de área local (59) está configurada para recibir una dirección de protocolo de Internet mediante una solicitud de protocolo de configuración dinámica del ordenador central desde el dispositivo de puerta de enlace de acceso (50), y

25 en donde dichas direcciones de protocolo de Internet son direcciones de protocolo de Internet de protocolo de Internet de versión 4 o direcciones de protocolo de Internet de protocolo de Internet de versión 6, que utilizan la configuración automática de direcciones sin estado.

8. Sistema, de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el dispositivo de puerta de enlace de acceso (50) es un dispositivo de los equipos de las instalaciones del cliente.

30 9. Programa informático, que comprende instrucciones legibles por ordenador que, cuando son ejecutadas en un ordenador, hacen que el ordenador realice todas las etapas de un método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6.

10. Medio de almacenamiento legible por ordenador, que comprende instrucciones que, cuando son ejecutadas en un ordenador, hacen que el ordenador realice todas las etapas de un método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6.

35

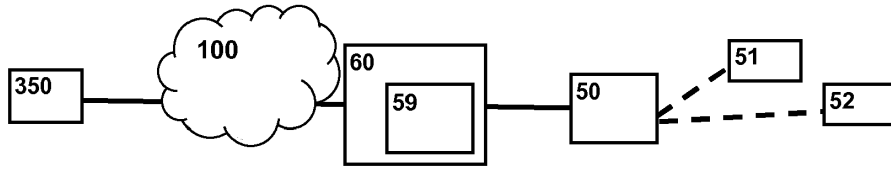


Fig. 1

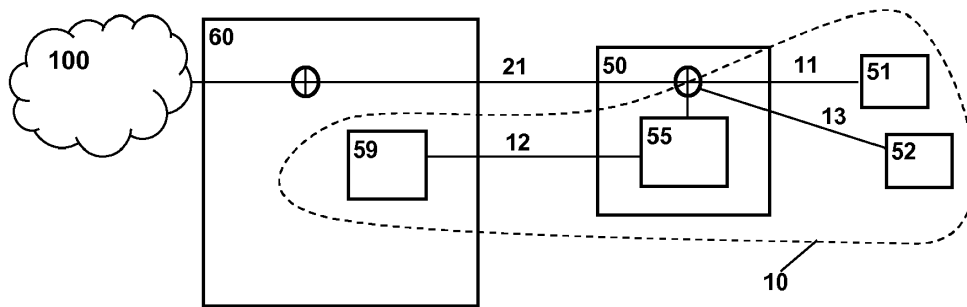


Fig. 2