

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 976 452**

51 Int. Cl.:

H04L 45/745 (2012.01)

H04L 61/2514 (2012.01)

H04L 61/2521 (2012.01)

H04L 47/125 (2012.01)

H04L 47/2441 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.11.2020** **PCT/CN2020/126432**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.09.2021** **WO21184774**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.11.2020** **E 20925153 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2024** **EP 4007224**

54 Título: **Métodos de comunicación y dispositivo electrónico**

30 Prioridad:

15.03.2020 CN 202010179051

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.08.2024

73 Titular/es:

**TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN)
COMPANY LIMITED (100.0%)
35/F, Tencent BuildingKejizhongyi RoadMidwest
District of Hi-tech ParkNanshan District
Shenzhen, Guangdong, 518057, CN**

72 Inventor/es:

XIONG, CHUNSHAN

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 976 452 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

Métodos de comunicación y dispositivo electrónico

5 **Solicitud relacionada**

Esta solicitud está basada y reivindica la prioridad a la Solicitud de Patente China n.º 202010179051.0 presentada el 15 de marzo de 2020.

10 **Campo de la tecnología**

Esta solicitud se refiere al campo de las tecnologías informáticas y de comunicación, y, específicamente, a un método y aparato de comunicación basado en computación perimetral, un medio de almacenamiento informático y un dispositivo electrónico.

15 **Antecedentes de la descripción**

La computación perimetral (EC) es una tecnología en la cual un servidor de aplicaciones (AS) se implementa en una ubicación cerca de un equipo de usuario (UE), concretamente mediante desplegando un servidor de aplicaciones perimetral (EAS) cerca del UE, para minimizar la latencia de comunicación entre la UE y el AS.

Sin embargo, para garantizar que el UE pueda acceder al EAS local, las soluciones en la técnica relacionada generalmente necesitan modificar o mejorar el UE o el AS, por lo que tienen algunas limitaciones.

25 NOKIA NOKIA SHANGHAI BELL, “Using AF influence mechanism for V2X Application Server discovery”, vol. SAWG2, n.º Split, HR; 20191014 - 20191018, (20191004), borrador del 3GPP; S2-190930223287 USING AF INFLUENCE MECHANISM FOR V2X APPLICATION SERVER DISCOVERY, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921, URL: https://ftp.3gpp.org/Meetings_3GPP_SYNC/SA2/Docs/S2-1909302.zip S2-1909302_23287 Using AF influence mechanism for V2X Application Server discovery.docx, (20191004), XP051801506, describe múltiples descubrimientos y enrutamientos de servidor de aplicaciones V2X y de servidor de aplicaciones V2X localizado.

Resumen

35 Las realizaciones de la presente invención proporcionan métodos de comunicación y un aparato basándose en computación perimetral, que realizan un acceso del UE al EAS sin necesidad de modificar o mejorar el UE o el AS.

Las realizaciones de la presente invención proporcionan un método de comunicación basándose en computación perimetral, teniendo el método las características de la reivindicación 1.

40 Las realizaciones de la presente invención también proporcionan un método de comunicación basándose en computación perimetral, teniendo el método las características de la reivindicación 5.

45 Las realizaciones de la presente invención proporcionan además un dispositivo electrónico, que incluye uno o más procesadores; y una memoria, configurada para almacenar uno o más programas, el uno o más programas, cuando son ejecutados por el uno o más procesadores, provocando que el uno o más procesadores realicen los métodos de comunicación basándose en computación perimetral según las realizaciones anteriores.

50 Según los métodos y aparatos de comunicación basados en computación perimetral, las entidades funcionales del plano de usuario (incluyendo la entidad de función del plano de usuario como clasificador de enlace ascendente) se usan para realizar la traducción de direcciones y el procesamiento de reenvío en paquetes de datos entre el equipo de usuario y el servidor de aplicaciones objetivo. Es decir, la dirección de destino del paquete IP de enlace ascendente transmitido por el equipo de usuario al servidor de aplicaciones objetivo se modifica a la dirección de red del servidor perimetral local, y, a continuación, el paquete IP de enlace ascendente modificado se reenvía al servidor perimetral local; además, la dirección de origen del paquete IP de enlace descendente devuelto para el paquete IP de enlace ascendente por el servidor perimetral local se modifica a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo, y, a continuación, el paquete IP de enlace descendente modificado se reenvía al equipo de usuario. Esto realiza el acceso del equipo de usuario al servidor perimetral local, sin necesidad de modificar o mejorar el equipo de usuario y el servidor de aplicaciones.

60 **Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 es un diagrama de una arquitectura de computación perimetral según una realización de la presente invención.

La Figura 2 es un diagrama de otra arquitectura de computación perimetral según una realización de la presente invención.

65

La Figura 3 es un diagrama de flujo de un método de comunicación basándose en computación perimetral según una realización de la presente invención.

5 La Figura 4 es un diagrama de flujo para determinar una dirección de red de un servidor perimetral local según una realización de la presente invención.

La Figura 5 es un diagrama de flujo de un método de comunicación basándose en computación perimetral según una realización de la presente invención.

10 La Figura 6 es un diagrama de flujo de un método de comunicación basándose en computación perimetral según una realización de la presente invención.

La Figura 7 es un diagrama de flujo de un método de comunicación basándose en computación perimetral según una realización de la presente invención.

15 La Figura 8 es un diagrama de flujo de un método de comunicación basándose en computación perimetral según una realización de la presente invención.

20 La Figura 9 es un diagrama de flujo de un método de comunicación basándose en computación perimetral según una realización de la presente invención.

La Figura 10 es un diagrama de flujo de un método de comunicación basándose en computación perimetral según una realización de la presente invención.

25 La Figura 11 es un diagrama de flujo de un método de comunicación basándose en computación perimetral según una realización de la presente invención.

La Figura 12 es un diagrama en bloque de un aparato de comunicación basándose en computación perimetral según una realización de la presente invención.

30 La Figura 13 es un diagrama en bloque de un aparato de comunicación basándose en computación perimetral según una realización de la presente invención.

35 La Figura 14 es un diagrama en bloque de un aparato de comunicación basándose en computación perimetral según una realización de la presente invención.

La Figura 15 es un diagrama en bloque de un aparato de comunicación basándose en computación perimetral según una realización de la presente invención.

40 La Figura 16 es un diagrama estructural esquemático de un sistema informático de un dispositivo electrónico según una realización de la presente invención.

Descripción de las realizaciones

45 Las implementaciones ilustrativas se describen ahora de manera más comprensiva con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, los ejemplos de implementaciones pueden implementarse de diversas formas y no debe entenderse como que están limitados a los ejemplos descritos en el presente documento. Por el contrario, las implementaciones se proporcionan para hacer que la presente invención sea más comprensiva y completa, y transmitir de manera comprensiva la idea de los ejemplos de las implementaciones a una persona con experiencia en la técnica.

50 Además, los rasgos, estructuras o características descritas pueden combinarse en una o más realizaciones de cualquier manera apropiada. En las siguientes descripciones, se proporciona una gran cantidad de detalles específicos para dar un entendimiento comprensivo de las realizaciones de esta solicitud. Sin embargo, un experto en la técnica debe ser consciente de que las soluciones técnicas de la presente invención se pueden implementar sin uno o más de los detalles particulares, o se puede usar otro método, unidad, aparato o etapa. En otros casos, los métodos, aparatos, implementaciones u operaciones bien conocidos no se muestran ni se describen en detalle, para evitar oscurecer los aspectos de esta solicitud.

60 Los diagramas en bloque mostrados en los dibujos adjuntos son entidades meramente funcionales y no corresponden necesariamente a entidades físicamente independientes. Es decir, las entidades funcionales pueden implementarse en una forma de software, o en uno o más módulos de hardware o circuitos integrados, o en diferentes redes y/o aparatos de procesador y/o aparatos de microcontrolador.

65 Los diagramas de flujo que se muestran en los dibujos adjuntos son simplemente ejemplos de descripciones, no es necesario que incluyan todo el contenido ni las operaciones/etapas, y tampoco es necesario que se realicen en los órdenes descritos. Por ejemplo, algunas operaciones/etapas pueden dividirse aún más, mientras que algunas operaciones/etapas pueden combinarse o combinarse parcialmente. Por lo tanto, una orden de ejecución real puede cambiar según un caso real.

En una realización de la presente invención, en la Figura 1 y Figura 2 se muestran dos arquitecturas para realizar la EC. En la Figura 1, se despliega una función de plano de usuario (UPF)/anclaje de sesión (PSA) de unidad de datos de protocolo (PDU) cerca de una red de acceso (AN), y se despliega un EAS en una red de datos (DN) conectada al PSA. En la Figura 2, cuando se despliega una UPF/PSA1 en una ubicación central, se despliega una UPF como clasificador/punto de ramificación de enlace ascendente (CLBP de UL) cerca de un PAST y luego se ramifica una UPF/PSA2 cerca de la AN y se despliega un EAS en la DN conectada al PSA2.

En las realizaciones como se muestra en la Figura 1 y Figura 2, NEF es una abreviatura de función de exposición de red. Nnef se refiere a una interfaz a través de la que NEF proporciona servicios. Otras funciones de red (NF) transmiten solicitudes de servicio de Nnef a la NEF a través de esta interfaz, y la NEF responde a las solicitudes o transmite mensajes de servicio de notificación a través de esta interfaz. PCF es una abreviatura de función de control de políticas. Npcf se refiere a una interfaz a través de la que PCF proporciona servicios. Otras NF transmiten solicitudes de servicio de Npcf a la PCF a través de esta interfaz, y la PCF responde a las solicitudes o transmite mensajes de servicio de notificación a través de esta interfaz. AF es una abreviatura de función de aplicación. Naf se refiere a una interfaz a través de la que AF proporciona servicios. Otras NF transmiten solicitudes de servicio de Naf a la AF a través de esta interfaz, y la AF responde a las solicitudes o transmite mensajes de servicio de notificación a través de esta interfaz. AMF es una abreviatura de función de gestión de acceso y movilidad. Namf se refiere a una interfaz a través de la que AMF proporciona servicios. Otras NF transmiten solicitudes de servicio de Namf a la AMF a través de esta interfaz, y la AMF responde a las solicitudes o transmite mensajes de servicio de notificación a través de esta interfaz. SMF es una abreviatura de función de gestión de sesión. Nsmf se refiere a una interfaz a través de la que SMF proporciona servicios. Otras NF transmiten solicitudes de servicio de Nsmf a la SMF a través de esta interfaz, y la SMF responde a las solicitudes o transmite mensajes de servicio de notificación a través de esta interfaz. El UE y la AMF interactúan a través de una interfaz N1, la AMF y la AN interactúan a través de una interfaz N2, la SMF y la o las UPF interactúan a través de una interfaz N4, la AN y la UPF interactúan a través de una interfaz N3, la UPF y la DN interactúan a través de una interfaz N6, y una UPF y otra UPF interactúan a través de una interfaz N9.

Para realizar el acceso del UE al EAS local, la técnica relacionada proporciona diversas soluciones, cuyas estrategias básicas son las siguientes:

1) Después de que el UE consulta una dirección IP del AS a través de un Sistema de nombres de dominio (DNS), la UPF o la SMF intercepta la solicitud de DNS y luego responde una respuesta de DNS que dirige a una dirección IP del EAS local, para permitir LTE para establecer una conexión IP con el EAS local. Sin embargo, esta solución tiene la desventaja de que si el UE transmite la solicitud de DNS a través de un protocolo que cifra los mensajes de interacción de DNS, tal como un protocolo de transferencia de hipertexto sobre una capa de conexión segura (HTTPS) o una seguridad de capa de transporte (TLS), esta solución se desactiva debido a la incapacidad de la UPF para percibir el protocolo de interacción de DNS cifrado.

2) La PCF transmite una regla de política de selección de ruta (URSP) del UE al UE. En esta regla de URSP, una regla según la que la LTE intenta acceder al AS cuando LTE está en una cierta posición se dirige a una IP del EAS local, para permitir que el UE establezca una conexión de IP con el EAS. Sin embargo, esta solución tiene la desventaja de que es necesario mejorar la regla de URSP y modificar el comportamiento del UE (es decir, esta regla sólo únicamente usarse cuando el UE está en una posición particular).

3) El UE accede en primer lugar al AS en un nodo central. El AS determina el EAS según una posición del UE o una posición de una dirección IP de origen del UE, y, a continuación, redirige la conexión IP de la LTE a una dirección IP del EAS local a través de redirecciones a nivel de aplicación o una solicitud de AF para el reenrutamiento de plano de usuario. Sin embargo, esta solución tiene desventajas de que es necesario mejorar la función del AS, o únicamente se puede aplicar al AS que soporta estas redirecciones o soporta la solicitud de AF para el reenrutamiento del plano de usuario.

Cualquier solución que necesite modificar o mejorar los UE tiene una implementación costosa debido al gran número de UE. Además, dado que los AS se usan generalmente por empresas de Internet o industrias verticales que no están controladas por operadores, es posible que estas empresas de Internet o industrias verticales no estén de acuerdo o no estén dispuestas a modificar o mejorar sus AS. En consecuencia, las realizaciones de la presente invención proporcionan una solución que puede realizar un acceso del UE al EAS sin necesidad de modificar el UE o el AS. Esta solución no únicamente tiene un bajo costo de despliegue, sino que también ayuda a realizar un despliegue más efectivo.

La Figura 3 es un diagrama de flujo de un método de comunicación basándose en computación perimetral según una realización de la presente invención. El método de comunicación puede realizarse por una entidad de UPF. Haciendo referencia a la Figura 3, el método de comunicación incluye al menos de la etapa S310 a la etapa S330. Una descripción detallada es la siguiente:

Etapa S310. La entidad de UPF recibe un paquete IP de enlace ascendente transmitido por un equipo de usuario. Una dirección de destino del paquete IP de enlace ascendente es una dirección de red de un servidor de aplicaciones objetivo.

En una realización de la presente invención, el equipo de usuario necesita obtener la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo antes de transmitir el paquete IP de enlace ascendente. En algunas realizaciones, el equipo

de usuario puede obtener la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo de la siguiente manera: el equipo de usuario transmite una solicitud de DNS a un servidor de DNS a través de la entidad de UPF, y, a continuación, el servidor de DNS devuelve una respuesta de DNS que incluye la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo, de modo que el equipo de usuario pueda obtener la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo a partir de la respuesta de DNS. En algunas realizaciones, la solicitud de DNS puede basarse en un protocolo de datagramas de usuario (UDP), el protocolo de HTTPS o el protocolo de TLS.

En una realización de la presente invención, una dirección de origen del paquete IP de enlace ascendente transmitido por el equipo de usuario es una dirección IP del equipo de usuario, la dirección de destino del paquete IP de enlace ascendente es la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo, un valor del puerto de origen del paquete IP de enlace ascendente es un valor del puerto del equipo de usuario, un valor del puerto de destino del paquete IP de enlace ascendente es un valor del puerto del servidor de aplicaciones objetivo, y un protocolo de capa de transporte usado por el paquete IP de enlace ascendente puede ser, aunque no de forma limitativa, un protocolo de control de transmisión (TCP) y UDP.

Etapas S320. Determinar una dirección de red de un servidor perimetral local que está configurado para responder al paquete IP de enlace ascendente según la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo.

En una realización de la presente invención, la entidad de UPF puede determinar la dirección de red del servidor perimetral local de la manera que se muestra en la Figura 4, incluyendo de la etapa S410 a la etapa S430:

Etapas S410. Consultar una lista de nombres de dominio correspondientes a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo según la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo.

En una realización de la presente invención, la entidad de UPF puede transmitir una solicitud de búsqueda inversa de nombre de dominio al servidor de DNS según la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo, y, a continuación, recibir una respuesta de búsqueda inversa de nombre de dominio devuelta por el servidor de DNS, para obtener la lista de nombres de dominio correspondientes a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo a partir de la respuesta de búsqueda inversa de nombre de dominio. La lista de nombres de dominio incluye uno o una pluralidad de nombres de dominio. La pluralidad se refiere a un número que es al menos dos.

Etapas S420. Consultar para obtener una lista de nombres de dominio objetivo correspondientes según la lista de nombres de dominio, el protocolo de capa de transporte usado por el paquete IP de enlace ascendente y un puerto de destino incluido en el paquete IP de enlace ascendente.

En una realización de la presente invención, se puede iniciar una solicitud de consulta de registro de servicio (SRV) a un servidor de DNS perimetral según la lista de nombres de dominio, el protocolo de capa de transporte usado (tal como TCP o UDP, que se puede obtener de un campo de protocolo en el encabezado de un paquete IP) y el puerto de destino, y, a continuación, la lista de nombres de dominio objetivo se obtiene basándose en una respuesta de consulta de SRV retroalimentada desde el servidor de DNS perimetral. De manera similar, la lista de nombres de dominio objetivo puede incluir uno o una pluralidad de nombres de dominio objetivo. El nombre de dominio objetivo puede ser un nombre de dominio completo (FQDN), es decir, un nombre con un nombre de anfitrión y un nombre de dominio.

Etapas S430. Consultar para obtener una lista de direcciones de red del servidor perimetral local basándose en la lista de nombres de dominio objetivo y obtener la dirección de red del servidor perimetral local que está configurado para responder al paquete IP de enlace ascendente basándose en la lista de direcciones de red.

En una realización de la presente invención, se puede iniciar una solicitud de consulta A (registro de dirección del protocolo de Internet versión 4 (IPv4)) o AAAA (registro de dirección del protocolo de Internet versión 6 (IPv6)) al servidor de DNS perimetral basándose en la lista de nombres de dominio objetivo, para obtener la lista de direcciones de red del servidor perimetral local. Si las direcciones IP del equipo del usuario y el servidor de aplicaciones objetivo son IPv4, se inicia la solicitud de consulta A. Si las direcciones IP del equipo del usuario y el servidor de aplicaciones objetivo son IPv6, se inicia la solicitud de consulta AAAA. De manera similar, la lista de direcciones de red también puede incluir una o una pluralidad de direcciones de red.

En una realización de la presente invención, después de consultar para obtener la lista de direcciones de red del servidor perimetral local, la entidad de UPF puede informar la lista de direcciones de red y la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo a una entidad de SMF a través de la interfaz N4, de tal manera para permitir que la entidad de SMF seleccione la dirección de red del servidor perimetral local que está configurado para responder al paquete IP de enlace ascendente. Por ejemplo, se puede seleccionar una dirección de red de un servidor perimetral local que esté más cerca del equipo del usuario, o que tenga una latencia de comunicación más baja con el equipo del usuario, o que tenga una carga más ligera, para mejorar la eficiencia de la comunicación perimetral.

En una realización de la presente invención, la entidad de UPF también puede informar la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo a la entidad de SMF, para permitir que la entidad de SMF determine la dirección de red del servidor perimetral local según la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo. En algunas realizaciones, la entidad de SMF puede determinar la dirección de red del servidor perimetral local a través de etapas similares a la etapa S410 a la etapa

S430 mostradas en la Figura 4. Alternativamente, la entidad de SMF, basándose en una relación de mapeo entre una dirección de red de un servidor de aplicaciones y una dirección de red de un servidor perimetral local, puede usar una dirección de red de un servidor perimetral local que tiene la relación de mapeo con la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo como la dirección de red del servidor perimetral local. Alternativamente, la entidad de SMF puede determinar la lista de nombres de dominio correspondientes a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo basándose en la etapa S410 mostrada en la Figura 4, y, a continuación, según la lista de nombres de dominio, usar una dirección de red de un servidor perimetral correspondiente a la lista de nombres de dominio como la dirección de red del servidor perimetral local. Alternativamente, la entidad de SMF puede determinar la lista de nombres de dominio objetivo basándose en la etapa S410 y la etapa S420 mostradas en la Figura 4, y, a continuación, basándose en una relación de mapeo entre un nombre de dominio y una dirección de red de un servidor perimetral, usar una lista de direcciones de red de un servidor perimetral que tiene una relación de mapeo con la lista de nombres de dominio objetivo como la lista de direcciones de red del servidor perimetral local que está configurado para responder al paquete IP de enlace ascendente.

En una realización de la presente invención, la entidad de UPF también puede consultar la lista de nombres de dominio correspondientes a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo según la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo, y, a continuación, informar la lista de nombres de dominio a la entidad de SMF, para permitir que la entidad de SMF determine la dirección de red del servidor perimetral local según la lista de nombres de dominio. En algunas realizaciones, la entidad de SMF puede determinar la dirección de red del servidor perimetral local a través de etapas similares a la etapa S420 a la etapa S430 mostradas en la Figura 4. Alternativamente, la entidad de SMF puede determinar la lista de nombres de dominio objetivo basándose en la etapa S420 mostrada en la Figura 4, y, a continuación, basándose en una relación de mapeo entre un nombre de dominio y una dirección de red de un servidor perimetral, usar una lista de direcciones de red de un servidor perimetral que tiene una relación de mapeo con la lista de nombres de dominio objetivo como la lista de direcciones de red del servidor perimetral local que está configurado para responder al paquete IP de enlace ascendente.

De nuevo, haciendo referencia a la Figura 3, en la etapa S330, modificar la dirección de destino del paquete IP de enlace ascendente a la dirección de red del servidor perimetral local basándose en una instrucción de control de traducción de dirección, y reenviar el paquete IP de enlace ascendente modificado al servidor perimetral local para su procesamiento.

En una realización de la presente invención, en un caso de la arquitectura de EC mostrada en la Figura 1, la entidad de UPF puede recibir la instrucción de control de traducción de dirección transmitida por la entidad de SMF. La instrucción de control de traducción de dirección está configurada para dar instrucción de que se modifique la dirección de destino del paquete IP de enlace ascendente transmitido al servidor de aplicaciones objetivo por el equipo de usuario a la dirección de red del servidor perimetral local. Además, la instrucción de control de traducción de dirección transmitida por la entidad de SMF también está configurada para dar instrucción a la entidad de UPF que modifique una dirección de origen de un paquete IP de enlace descendente devuelto para el paquete IP de enlace ascendente por el servidor perimetral local a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo. Por lo tanto, en respuesta a la recepción del paquete IP de enlace descendente (la dirección de origen del paquete IP de enlace descendente es la dirección de red del servidor perimetral local) devuelto para el paquete IP de enlace ascendente por el servidor perimetral local, la entidad de UPF puede modificar la dirección de origen del paquete IP de enlace descendente a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo, y reenviar el paquete IP de enlace descendente modificado al equipo de usuario. La entidad de SMF puede transmitir la instrucción de control de traducción de dirección a la entidad de UPF a través de la interfaz N4.

En una realización de la presente invención, antes de reenviar el paquete IP de enlace ascendente al servidor perimetral local para su procesamiento, la operación de traducción también se puede realizar en el valor del puerto de origen. Es decir, el valor del puerto de origen del paquete IP de enlace ascendente se modifica a un valor de identificación preestablecido, y se registra una correspondencia entre el valor del puerto de origen del paquete IP de enlace ascendente y el valor de identificación preestablecido. A continuación, en respuesta a la recepción del paquete IP de enlace descendente devuelto por el servidor perimetral local, si un valor del puerto de destino del paquete IP de enlace descendente coincide con el valor de identificación preestablecido, el valor del puerto de destino del paquete IP de enlace descendente se modifica al valor del puerto de origen del paquete IP de enlace ascendente. Esto puede evitar confusión entre múltiples conexiones concomitantes cuando el equipo de usuario realiza múltiples conexiones concomitantes.

En una realización de la presente invención, en un caso de la arquitectura de EC mostrada en la Figura 2, en concreto, usando una nueva entidad de UPF objetivo (es decir, el PSA2) conectada al servidor perimetral local, después de que se determina la dirección de red del servidor perimetral local, el PSA1 mostrado en la Figura 2 puede transmitir el paquete IP de enlace ascendente recibido al PSA2 a través de un canal de datos entre el PSA1 y el PSA2; o, el PSA1 puede transmitir en primer lugar el paquete IP de enlace ascendente recibido a la entidad de SMF, y, a continuación, la entidad de SMF transmite el paquete IP de enlace ascendente al PSA2. Después de que el paquete IP de enlace ascendente llega al PSA2, el PSA2 puede modificar la dirección de destino del paquete IP de enlace ascendente a la dirección de red del servidor perimetral local y reenviar el paquete IP de enlace ascendente modificado al servidor perimetral local para su procesamiento (el PSA2 puede realizar el procesamiento de traducción de direcciones únicamente después de recibir una instrucción de control de traducción de dirección transmitida por la entidad de SMF). Bajo esta arquitectura de sistema, después de que el paquete IP de enlace descendente devuelto por el servidor local llega al PSA2, el PSA2 modifica la dirección de origen del paquete IP de enlace descendente a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo y reenvía el paquete IP de enlace descendente modificado a la LTE, sin necesidad de pasar por el PSA1.

En una realización de la presente invención, en un caso de la arquitectura de EC mostrada en la Figura 2, en concreto, usando una nueva entidad de UPF objetivo (es decir, el PSA2) conectada al servidor perimetral local, después de que se determina la dirección de red del servidor perimetral local, el PSA1 mostrado en la Figura 2 puede transmitir el paquete IP de enlace ascendente recibido al CL de UL a través de un canal de datos entre el PSA1 y el CL de UL; o, el PSA1 puede transmitir en primer lugar el paquete IP de enlace ascendente recibido a la entidad de SMF, y, a continuación, la entidad de SMF transmite el paquete IP de enlace ascendente al CL de UL. Después de que el paquete IP de enlace ascendente llega al CL de UL, el CL de UL puede modificar la dirección de destino del paquete IP de enlace ascendente a la dirección de red del servidor perimetral local y reenviar el paquete IP de enlace ascendente modificado al servidor perimetral local para su procesamiento a través del PSA2 (el CL de UL puede realizar el procesamiento de traducción de direcciones únicamente después de recibir una instrucción de control de traducción de dirección transmitida por la entidad de SMF). Bajo esta arquitectura de sistema, después de que el paquete IP de enlace descendente devuelto por el servidor perimetral local llega al PSA2, el PSA2 reenvía el paquete IP de enlace descendente al CL de UL. A continuación, el CL de UL modifica la dirección de origen del paquete IP de enlace descendente a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo y reenvía el paquete IP de enlace descendente modificado a la UE, sin necesidad de pasar por el PSA1.

La Figura 5 muestra un diagrama de flujo de un método de comunicación basándose en computación perimetral según una realización de la presente invención. El método de comunicación puede ejecutarse por una entidad de SMF y puede aplicarse a la arquitectura EC mostrada en la Figura 1. Haciendo referencia a la Figura 5, el método de comunicación incluye al menos de la etapa S510 a la etapa S530. Una descripción detallada es la siguiente.

Etapa S510. La entidad de SMF recibe una dirección de red de un servidor de aplicaciones objetivo transmitida por una primera entidad de UPF. La dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo es una dirección de destino en un paquete IP de enlace ascendente recibido por la primera entidad de UPF. El paquete IP de enlace ascendente se transmite por un equipo de usuario.

En una realización de la presente invención, el equipo de usuario transmite una solicitud de DNS a un servidor de DNS y, a continuación, obtiene la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo a partir de una respuesta de DNS devuelta por el servidor de DNS.

Etapa S520. Determinar una dirección de red de un servidor perimetral local que está configurado para responder al paquete IP de enlace ascendente según la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo.

En una realización de la presente invención, la entidad de SMF puede determinar la dirección de red del servidor perimetral local a través de etapas similares a la etapa S410 a la etapa S430 mostradas en la Figura 4. Alternativamente, la entidad de SMF, basándose en una relación de mapeo entre una dirección de red de un servidor de aplicaciones y una dirección de red de un servidor perimetral local, puede usar una dirección de red de un servidor perimetral local que tiene la relación de mapeo con la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo como la dirección de red del servidor perimetral local. Alternativamente, la entidad de SMF puede determinar la lista de nombres de dominio correspondientes a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo basándose en la etapa S410 mostrada en la Figura 4, y, a continuación, según la lista de nombres de dominio, usar una dirección de red de un servidor perimetral correspondiente a la lista de nombres de dominio como la dirección de red del servidor perimetral local. Alternativamente, la entidad de SMF puede determinar la lista de nombres de dominio objetivo basándose en la etapa S410 y la etapa S420 mostradas en la Figura 4, y, a continuación, basándose en una relación de mapeo entre un nombre de dominio y una dirección de red de un servidor perimetral, usar una lista de direcciones de red de un servidor perimetral que tiene una relación de mapeo con la lista de nombres de dominio objetivo como la lista de direcciones de red del servidor perimetral local que está configurado para responder al paquete IP de enlace ascendente.

En una realización de la presente invención, si la lista de direcciones de red obtenida del servidor perimetral local incluye una pluralidad de direcciones de red, una dirección de red de un servidor perimetral local que esté más cerca del equipo del usuario, o que tenga una latencia de comunicación más baja con el equipo de usuario, o tiene una carga más ligera, se puede seleccionar a partir de la pluralidad de direcciones de red para mejorar la eficiencia de la comunicación perimetral.

De nuevo, haciendo referencia a la Figura 5, en la etapa S530, transmitir una instrucción de control de traducción de dirección a la primera entidad de UPF. La instrucción de control de traducción de dirección está configurada para dar instrucción a la primera entidad de UPF para modificar la dirección de destino del paquete IP de enlace ascendente a la dirección de red del servidor perimetral local y reenviar el paquete IP de enlace ascendente modificado al servidor perimetral local para su procesamiento. En algunas realizaciones de la presente invención, la instrucción de control de traducción de dirección también está configurada para dar instrucción a la primera entidad de UPF, en respuesta a la recepción del paquete IP de enlace descendente devuelto para el paquete IP de enlace ascendente por el servidor perimetral local, para modificar una dirección de origen de un paquete IP de enlace descendente a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo y reenviar el paquete IP de enlace descendente modificado al equipo de usuario.

La solución técnica según la realización mostrada en la Figura 5 se aplica a la arquitectura EC mostrada en la Figura 1. La primera entidad de UPF es la UPF (PSA) mostrada en la Figura 1. Las operaciones de modificación de dirección para el paquete IP de enlace ascendente y el paquete IP de enlace descendente se realizan ambas por la entidad de UPF.

5 La Figura 6 muestra un diagrama de flujo de un método de comunicación basándose en computación perimetral según una realización de la presente invención. El método de comunicación puede realizarse por una entidad de SMF y puede aplicarse a la arquitectura EC mostrada en la Figura 2. Haciendo referencia a la Figura 6, el método de comunicación incluye al menos de la etapa S610 a la etapa S630. Una descripción detallada es la siguiente:

10 Etapa S610. Recibir una dirección de red de un servidor de aplicaciones objetivo transmitida por una primera entidad de UPF. La dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo es una dirección de destino en un paquete IP de enlace ascendente recibido por la primera entidad de UPF. El paquete IP de enlace ascendente se transmite por un equipo de usuario.

15 En una realización de la presente invención, el equipo de usuario transmite una solicitud de DNS a un servidor de DNS y, a continuación, obtiene la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo a partir de una respuesta de DNS devuelta por el servidor de DNS.

20 Etapa S620. Determinar una dirección de red de un servidor perimetral local que está configurado para responder al paquete IP de enlace ascendente según la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo.

25 En una realización de la presente invención, la entidad de SMF puede determinar la dirección de red del servidor perimetral local a través de etapas similares a la etapa S410 a la etapa S430 mostradas en la Figura 4. Alternativamente, la entidad de SMF, basándose en una relación de mapeo entre una dirección de red de un servidor de aplicaciones y una dirección de red de un servidor perimetral local, puede usar una dirección de red de un servidor perimetral local que tiene la relación de mapeo con la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo como la dirección de red del servidor perimetral local. Alternativamente, la entidad de SMF puede determinar la lista de nombres de dominio correspondientes a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo basándose en la etapa S410 mostrada en la Figura 4, y, a continuación, según la lista de nombres de dominio, usar una dirección de red de un servidor perimetral correspondiente a la lista de nombres de dominio como la dirección de red del servidor perimetral local. Alternativamente, la entidad de SMF puede determinar la lista de nombres de dominio objetivo basándose en la etapa S410 y la etapa S420 mostradas en la Figura 4, y, a continuación, basándose en una relación de mapeo entre un nombre de dominio y una dirección de red de un servidor perimetral, usar una lista de direcciones de red de un servidor perimetral que tiene una relación de mapeo con la lista de nombres de dominio objetivo como la lista de direcciones de red del servidor perimetral local que está configurado para responder al paquete IP de enlace ascendente.

35 En una realización de la presente invención, si la lista de direcciones de red obtenida del servidor perimetral local incluye una pluralidad de direcciones de red, una dirección de red de un servidor perimetral local que esté más cerca del equipo del usuario, o que tenga una latencia de comunicación más baja con el equipo de usuario, o tiene una carga más ligera, se puede seleccionar a partir de la pluralidad de direcciones de red para mejorar la eficiencia de la comunicación perimetral.

40 Etapa S630. Transmitir una instrucción de control de traducción de dirección a una segunda entidad de UPF conectada al servidor perimetral local. La instrucción de control de traducción de dirección está configurada para dar instrucción a la segunda entidad de UPF, en respuesta a la recepción del paquete IP de enlace ascendente transmitido al servidor de aplicaciones objetivo por el equipo de usuario, para modificar la dirección de destino del paquete IP de enlace ascendente recibido a la dirección de red del servidor perimetral local y reenviar el paquete IP de enlace ascendente modificado al servidor perimetral local para su procesamiento. En una realización de la presente invención, la instrucción de control de traducción de dirección también está configurada para dar instrucción a la segunda entidad de UPF, en respuesta a la recepción de un paquete IP de enlace descendente devuelto para el paquete IP de enlace ascendente por el servidor perimetral local, para modificar una dirección de origen del paquete IP de enlace descendente a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo y reenviar el paquete IP de enlace descendente modificado al equipo de usuario.

45 La solución técnica según la realización mostrada en la Figura 6 se aplica a la arquitectura EC mostrada en la Figura 2. La primera entidad de UPF es el PSA1 mostrado en la Figura 2, y la segunda entidad de UPF es el PSA2 mostrado en la Figura 2. En una realización de la presente invención, la entidad de SMF puede transmitir un mensaje de instrucción al PSA1, para dar instrucción al PSA1 para reenviar el paquete IP de enlace ascendente recibido transmitido al servidor de aplicaciones objetivo por el equipo de usuario al PSA2. A continuación, el PSA2 modifica la dirección de destino del paquete IP de enlace ascendente a la dirección de red del servidor perimetral local y reenvía el paquete IP de enlace ascendente modificado al servidor perimetral local para su procesamiento. En este caso, después de que el paquete IP de enlace descendente devuelto por el servidor local llega al PSA2, el PSA2 modifica la dirección de origen del paquete IP de enlace descendente a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo y reenvía el paquete IP de enlace descendente modificado a la LTE, sin necesidad de pasar por el PSA1.

50 En una realización de la presente invención, la entidad de SMF también puede transmitir un mensaje de instrucción a un CL de LTL conectado al PSA2, para dar instrucción al CL de LTL que transmita un paquete de datos entre el equipo de usuario y el servidor de aplicaciones objetivo al PSA2 para su procesamiento de reenvío. En este caso,

después de que el CL de UL reenvía el paquete IP de enlace ascendente transmitido por el UE al PSA2, el PSA2 modifica la dirección de destino del paquete IP de enlace ascendente a la dirección de red del servidor perimetral local y reenvía el paquete IP de enlace ascendente modificado al servidor perimetral local para su procesamiento. Después de que el paquete IP de enlace descendente devuelto por el servidor local llega al PSA2, el PSA2 modifica la dirección de origen del paquete IP de enlace descendente a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo y reenvía el paquete IP de enlace descendente modificado a la LTE, sin necesidad de pasar por el PSA1.

La Figura 7 muestra un diagrama de flujo de un método de comunicación basándose en computación perimetral según una realización de la presente invención. El método de comunicación puede ejecutarse por una entidad de SMF y puede aplicarse a la arquitectura EC mostrada en la Figura 2. Haciendo referencia a la Figura 7, el método de comunicación incluye al menos de la etapa S710 a la etapa S730. Una descripción detallada es la siguiente.

Etapas S710. Recibir una dirección de red de un servidor de aplicaciones objetivo transmitida por una primera entidad de UPF. La dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo es una dirección de destino en un paquete IP de enlace ascendente recibido por la primera entidad de UPF. El paquete IP de enlace ascendente se transmite por un equipo de usuario.

En una realización de la presente invención, el equipo de usuario transmite una solicitud de DNS a un servidor de DNS y, a continuación, obtiene la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo a partir de una respuesta de DNS devuelta por el servidor de DNS.

Etapas S720. Determinar una dirección de red de un servidor perimetral local que está configurado para responder al paquete IP de enlace ascendente según la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo.

En una realización de la presente invención, la entidad de SMF puede determinar la dirección de red del servidor perimetral local a través de etapas similares a la etapa S410 a la etapa S430 mostradas en la Figura 4. Alternativamente, la entidad de SMF, basándose en una relación de mapeo entre una dirección de red de un servidor de aplicaciones y una dirección de red de un servidor perimetral local, puede usar una dirección de red de un servidor perimetral local que tiene la relación de mapeo con la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo como la dirección de red del servidor perimetral local. Alternativamente, la entidad de SMF puede determinar la lista de nombres de dominio correspondientes a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo basándose en la etapa S410 mostrada en la Figura 4, y, a continuación, según la lista de nombres de dominio, usar una dirección de red de un servidor perimetral correspondiente a la lista de nombres de dominio como la dirección de red del servidor perimetral local. Alternativamente, la entidad de SMF puede determinar la lista de nombres de dominio objetivo basándose en la etapa S410 y la etapa S420 mostradas en la Figura 4, y, a continuación, basándose en una relación de mapeo entre un nombre de dominio y una dirección de red de un servidor perimetral, usar una lista de direcciones de red de un servidor perimetral que tiene una relación de mapeo con la lista de nombres de dominio objetivo como la lista de direcciones de red del servidor perimetral local que está configurado para responder al paquete IP de enlace ascendente.

En una realización de la presente invención, si la lista de direcciones de red obtenida del servidor perimetral local incluye una pluralidad de direcciones de red, una dirección de red de un servidor perimetral local que esté más cerca del equipo del usuario, o que tenga una latencia de comunicación más baja con el equipo de usuario, o tiene una carga más ligera, se puede seleccionar a partir de la pluralidad de direcciones de red para mejorar la eficiencia de la comunicación perimetral.

Etapas S730. Transmitir una instrucción de control de traducción de dirección a un clasificador de enlace ascendente conectado a una segunda entidad de UPF. La instrucción de control de traducción de dirección está configurada para dar instrucción al clasificador de enlace ascendente, en respuesta a la recepción del paquete IP de enlace ascendente transmitido al servidor de aplicaciones objetivo por el equipo de usuario, para modificar la dirección de destino del paquete IP de enlace ascendente recibido a la dirección de red del servidor perimetral local y reenviar el paquete IP de enlace ascendente modificado al servidor perimetral local para su procesamiento a través de la segunda entidad de UPF. En una realización de la presente invención, la instrucción de control de traducción de dirección también está configurada para dar instrucción al clasificador de enlace ascendente, en respuesta a la recepción de un paquete IP de enlace descendente devuelto para el paquete IP de enlace ascendente por el servidor perimetral local, para modificar una dirección de origen del paquete IP de enlace descendente a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo y reenviar el paquete IP de enlace descendente modificado al equipo de usuario.

La solución técnica según la realización mostrada en la Figura 7 se aplica a la arquitectura EC mostrada en la Figura 2. La primera entidad de UPF es el PSA1 mostrado en la Figura 2, la segunda entidad de UPF es el PSA2 mostrado en la Figura 2, y el clasificador de enlace ascendente es el CL de LTL mostrado en la Figura 2. En una realización de la presente invención, la entidad de SMF puede transmitir un mensaje de instrucción al PSA1, para dar instrucción al PSA1 para reenviar el paquete IP de enlace ascendente recibido transmitido al servidor de aplicaciones objetivo por el equipo de usuario al CL de LTL. A continuación, el CL de LTL modifica la dirección de destino del paquete IP de enlace ascendente a la dirección de red del servidor perimetral local y reenvía el paquete IP de enlace ascendente modificado al servidor perimetral local para su procesamiento a través del PSA2. En este caso, después de que el paquete IP de enlace descendente devuelto por el servidor perimetral local llega al PSA2, el PSA2 reenvía el paquete IP de enlace descendente al CL de LTL. A continuación, el CL de UL modifica la

dirección de origen del paquete IP de enlace descendente a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo y reenvía el paquete IP de enlace descendente modificado a la UE, sin necesidad de pasar por el PSA1.

En una realización de la presente invención, la entidad de SMF también puede transmitir un mensaje de instrucción al CL de UL, para dar instrucción al CL de UL que transmita un paquete de datos entre el equipo de usuario y el servidor de aplicaciones objetivo al PSA2 para su procesamiento de reenvío. En este caso, después de que el CL de UL recibe el paquete IP de enlace ascendente transmitido por el UE, el CL de UL modifica la dirección de destino del paquete IP de enlace ascendente a la dirección de red del servidor perimetral local y reenvía el paquete IP de enlace ascendente modificado al PSA2, para permitir que el PSA2 reenvíe el paquete IP de enlace ascendente modificado al servidor perimetral local para su procesamiento. Después de que el paquete IP de enlace descendente devuelto por el servidor perimetral local llega al PSA2, el PSA2 reenvía el paquete IP de enlace descendente al CL de UL. A continuación, el CL de LTL modifica la dirección de origen del paquete IP de enlace descendente a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo y reenvía el paquete IP de enlace descendente modificado a la UE, sin necesidad de pasar por el PSA1.

Las realizaciones anteriores describen las soluciones técnicas según las realizaciones de la presente invención respectivamente desde las perspectivas de la entidad de UPF y la entidad de SMF. Lo siguiente describe en detalle soluciones técnicas según realizaciones de la presente invención desde una perspectiva de interacciones entre cada entidad con referencia a la Figura 8 a la Figura 11.

En una realización de la presente invención, basándose en la arquitectura de EC mostrada en la Figura 1, el método de comunicación basándose en computación perimetral según la realización de la presente invención, como se muestra en la Figura 8, incluye las siguientes etapas:

Etapas S801. El UE establece una sesión de PDU con el PSA1 a través de la SMF.

En esta etapa, después de que el UE establece la sesión de PDU con el PSA1 a través de la SMF, una red asigna una dirección IP al UE. Un proceso del UE que inicia el establecimiento de la sesión de PDU puede hacer referencia a la sección 4.3.2 del protocolo TS23.502 del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP). Durante el establecimiento de la sesión de PDU, la SMF indica al PSA1 que consulte una dirección de un servidor perimetral local que se usa para reemplazar una dirección IP de destino del paquete IP de enlace ascendente.

Etapas S802. El UE obtiene una dirección IP IPas del AS a través del servidor de DNS.

En la implementación real, el UE puede transmitir una solicitud de DNS. Después de que el paquete IP de enlace ascendente de solicitud de DNS llega al PSA1, el PSA1 reenvía este paquete IP de enlace ascendente a una dirección IP objetivo, en concreto, el servidor de DNS. Después de que un paquete IP de enlace descendente de respuesta DNS retroalimentado por el servidor de DNS llega al PSA1, el PSA1 determina el UE según una dirección de destino del paquete IP de enlace descendente y, a continuación, reenvía el paquete IP de enlace descendente de respuesta de DNS al UE, de modo que el UE puede obtener la dirección IP IPas del AS a partir del paquete IP de enlace descendente de respuesta DNS. En algunas realizaciones, la solicitud de DNS puede estar basada en UDP, el protocolo HTTPS o el protocolo TLS.

Etapas S803. La LTE transmite un paquete IP de enlace ascendente (IPue de origen, IPue de destino, puerto de origen PORTue, puerto de destino PORTas y protocolo de capa de transporte (tal como TCP)) al PSA1.

Etapas S804. El PSA1 transmite una solicitud de búsqueda inversa de nombre de dominio al servidor de DNS.

Según la instrucción en la etapa S801 de que la SMF da instrucción al PSA1 que consulte la dirección del servidor perimetral local que se usa para reemplazar la dirección IP de destino del paquete IP de enlace ascendente, el PSA1 transmite la solicitud de búsqueda de nombre de dominio inverso al servidor de DNS. La solicitud de búsqueda inversa de nombre de dominio incluye la dirección de destino del paquete IP de enlace ascendente, en concreto, la dirección IP IPas del AS.

Etapas S805. El servidor de DNS devuelve una respuesta de búsqueda inversa de nombre de dominio al PSA1. La respuesta de búsqueda inversa de nombre de dominio incluye una lista de nombres de dominio Asx.

Etapas S806. El PSA1 transmite una solicitud de consulta de SRV al servidor de DNS perimetral.

En la implementación real, para cada elemento A en la lista de nombres de dominio Asx, el PSA1 transmite respectivamente una solicitud de consulta de SRV al servidor de DNS perimetral. La solicitud de consulta de SRV incluye el nombre de dominio A, el puerto de destino PORTas y el protocolo de la capa de transporte usado por el paquete IP de enlace ascendente (el protocolo de la capa de transporte se obtiene del campo de protocolo en el encabezado del paquete IP de enlace ascendente, tal como el TCP).

Etapas S807. El servidor de DNS perimetral devuelve una respuesta de consulta de SRV al PSA1.

El servidor de DNS perimetral devuelve la respuesta de la consulta de SRV para cada elemento A al PSA1. La respuesta a la consulta de SRV incluye el nombre de dominio (nombre de dominio L-AS) del servidor perimetral local.

Según la etapa S806 y la etapa S807, se obtiene un nombre de dominio completo según cada elemento en la lista de nombres de dominio Asx, el protocolo de capa de transporte usado por el paquete IP de enlace ascendente y el número de puerto de destino del paquete IP de enlace ascendente. Es decir, el PSA1 necesita transmitir la solicitud de consulta de SRV al servidor de DNS perimetral para cada elemento A en la lista de nombres de dominio Asx, y el servidor de DNS perimetral retroalimenta la respuesta de consulta de SRV para la solicitud de consulta de SRV de cada elemento A. La consulta de SRV se realiza para cada elemento de la lista de nombres de dominio Asx. Si se ha consultado una pluralidad de nombres de dominio completos, se puede obtener una lista de nombres de dominio (lista de nombres de dominio L-AS) que incluye la pluralidad de nombres de dominio completos. Algunos elementos pueden tener resultados de consulta sin nombres de dominio correspondientes del servidor perimetral local.

Etapa S808. El PSA1 transmite una solicitud de consulta de A o AAAA al servidor de DNS perimetral.

El PSA1 transmite la solicitud de consulta de A o AAAA que incluye el nombre de dominio L-AS (si una pluralidad de nombres de dominio L-AS forman una lista de nombres de dominio L-AS, es necesario que se realice la misma operación en cada nombre de dominio L-AS en la lista de nombres de dominio L-AS) al servidor de DNS perimetral. Si la IPue y la IPas son IPv4, se inicia la solicitud de consulta de A; y si la IPue y la IPas son IPv6 se inicia la solicitud de consulta de AAAA.

Etapa S809. El servidor de DNS perimetral devuelve una respuesta de consulta de A o AAAA al PSA1.

El servidor de DNS perimetral devuelve la respuesta de consulta de A o AAAA, incluyendo la dirección IP (es decir, L-IPas) del servidor perimetral local al PSA1. Si se ha consultado una pluralidad de direcciones IP del servidor perimetral local, la respuesta a la consulta de A o AAAA puede incluir una lista de direcciones IP (lista L-IPas). La pluralidad de L-IPas se puede obtener consultando respectivamente cada elemento en la lista de nombres de dominio.

La etapa S806 a la etapa S809 pueden implementarse mediante la interacción directa del PSA1 con el servidor de DNS perimetral, o puede implementarse mediante la interacción del PSA1 con el servidor de DNS perimetral a través de la SMF (es decir, la SMF es responsable del reenvío).

Etapa S810. El PSA1 informa las IPas y la lista de L-IPas, y la SMF determina una L-IPas final.

El PSA1 informa la dirección IP de destino IPas y las L-IPas consultadas (si se ha consultado una L-IPas, es necesario que se informe la L-IPas) a la SMF a través de la interfaz N4, para permitir que la SMF seleccione las L-IPas que están más cerca de LTE, o tienen la latencia de comunicación más baja con el UE, o tienen la carga más ligera de las L-IPas consultadas.

Etapa S811. La SMF transmite una instrucción de sesión N4 al PSA1.

En esta etapa, la SMF transmite la instrucción de sesión N4 al PSA1, para hacer que el PSA1 realice NAT en la dirección IP de destino y la operación de reenvío de datos, en concreto, detectando y reemplazando la dirección IP de destino IPas del paquete IP de enlace ascendente del UE con las L-IPas, y continuar con el reenvío del enlace ascendente; además, detectando y reemplazando la dirección IP de origen L-IPas del paquete IP de enlace descendente de LTE con la IPas, y continuar el reenvío de enlace descendente.

Etapa S812. El PSA1 detecta y traduce la dirección IP de destino IPas del paquete IP de enlace ascendente transmitido por el UE a la L-IPas según las instrucciones de la SMF.

Etapa S813. El PSA1 transmite el paquete IP de enlace ascendente (IPue de origen, L-IPas de destino, puerto de origen PORTue, puerto de destino PORTas y protocolo de capa de transporte) al servidor perimetral EAS.

En la implementación real, según la instrucción de SMF, el PSA1 transmite el paquete IP de enlace ascendente (IPue de origen, L-IPas de destino, puerto de origen PORTue, puerto de destino PORTas y protocolo de capa de transporte) cuya dirección IP de destino se ha traducido al servidor perimetral EAS a través de la interfaz N6.

Etapa S814. El EAS devuelve un paquete IP de enlace descendente (L-IPas de origen, IPue de destino, puerto de origen PORTas, puerto de destino PORTue y protocolo de capa de transporte) al PSA1 para el paquete IP de enlace ascendente.

Etapa S815. El PSA1 detecta y traduce la dirección IP de origen L-IPas en el paquete IP de enlace descendente a la IPas según las instrucciones de la SMF.

Etapa S816. El PSA1 transmite el paquete IP de enlace descendente (IPas de origen, IPue de destino, puerto de origen PORTas, puerto de destino PORTue y protocolo de capa de transporte) al UE.

El PSA1 transmite el paquete IP de enlace descendente (IPas de origen, IPue de destino, puerto de origen PORTas, puerto de destino PORTue y protocolo de capa de transporte) cuya dirección IP de origen se ha traducido al UE según la instrucción de la SMF.

Las etapas S812 y S815 no se usan simplemente para realizar la traducción de direcciones en el paquete IP de enlace ascendente recibido en la etapa S803, sino también para realizar el procesamiento de traducción de direcciones en todos los paquetes de datos posteriores entre el UE y el AS. Además, la etapa S812 puede incluir además traducir el puerto de origen PORTue. En consecuencia, se cambia el valor del puerto de origen PORTue y la dirección IP de destino IPas en el paquete IP de enlace ascendente después de la detección y traducción. En este caso, la NAT inversa en la etapa S815 incluye detectar y traducir el puerto de destino y las L-IPas de origen en el paquete IP de enlace descendente al PORTue y las IPas.

En la implementación real, después de que el paquete IP de enlace ascendente (IPue de origen, IPue de destino, puerto de origen PORTue, puerto de destino PORTas y protocolo de capa de transporte) transmitido por el UE llega al PSA1, el PSA1 detecta que la IP de destino del paquete IP de enlace ascendente es la IPas, traduce la dirección IP de destino IPas del paquete IP de enlace ascendente a la L-IPas y el valor del puerto de origen PORTue al valor de identificación preestablecido (tal como PortIDValue1), y, a continuación, transmite el paquete IP de enlace ascendente traducido (IPue de origen, L-IPas de destino, puerto de origen PortID Valor 1, puerto de destino PORTas y protocolo de capa de transporte) al servidor perimetral EAS a través de la interfaz N6. Después de que el PSA1 recibe el paquete IP de enlace descendente (L-IPas de origen, IPue de destino, puerto de origen PORTas, PortIDValue1 de puerto de destino y protocolo de capa de transporte) devuelto por el EAS, el PSA1 detecta que el valor del puerto de destino del paquete IP de enlace descendente es el PortIDValue1 y la IP de destino es la IPue, traduce el valor del puerto de destino del paquete IP de enlace descendente al PORTue y la dirección IP de origen L-IPas del paquete IP de enlace descendente a la IPas, y, a continuación, transmite el paquete IP de enlace descendente traducido (IPas de origen), IPue de destino, puerto de origen PORTas, puerto de destino PORTue y protocolo de capa de transporte) al UE.

En la realización, como se muestra en la Figura 8, el proceso de obtención de la dirección IP L-IPas del servidor perimetral local se implementa desde la etapa S804 a la etapa S810. En otras realizaciones de la presente invención, el proceso se puede implementar por medio de configuración. Por ejemplo, la etapa S900 mostrada en la Figura 9 reemplaza la etapa S804 a la etapa S810 mostrada en la Figura 8. La etapa S900 incluye lo siguiente:

Etapas S9001. El PSA1 transmite un informe de sesión N4 a la SMF.

En la implementación real, el PSA1 transmite el informe de sesión N4 a la SMF, para informar la dirección de destino IP incluida en el paquete IP de enlace ascendente.

Etapas S9002. La SMF detecta y mapea la dirección de destino IPas a la dirección IP L-IPas del EAS según la información de configuración.

En la implementación real, la SMF puede mapear directamente la IPas a la L-IPas según la información de configuración en la SMF. Alternativamente, la SMF puede realizar un proceso de consulta similar al de la etapa S804 y a la etapa S805 mostradas en la Figura 8, y, a continuación, obtener las L-IPas por medio de mapeo según la información de configuración en la SMF. Alternativamente, la SMF puede realizar un proceso de consulta similar al de la etapa S804 a la etapa S807 mostradas en la Figura 8, y, a continuación, obtener las L-IPas por medio de mapeo según la información de configuración en la SMF. La SMF puede realizar un proceso de consulta similar al de la etapa S804 a la etapa S809 mostradas en la Figura 8 para obtener la L-IPas.

En una realización de la presente invención, basándose en la arquitectura de EC mostrada en la Figura 2, el método de comunicación basándose en computación perimetral según la realización de la presente invención, como se muestra en la Figura 10, incluye las siguientes etapas:

Etapas S1001. Esta etapa incluye de la etapa S801 a la etapa S810 mostradas en la Figura 8 o de la etapa S801 a la etapa S900 mostradas en la Figura 9, en concreto detectar y determinar la L-IPas basándose en el paquete IP de enlace ascendente (IPue de origen, IPue de destino, puerto de origen PORTue, puerto de destino PORTas y protocolo de capa de transporte) transmitido por el UE.

Etapas S1002. Determinar acceder al EAS por un CL de UL, seleccionar e insertar una UPF con una funcionalidad CL de LTL.

En la implementación real, la SMF determina el acceso al EAS mediante el CL de UL según la dirección L-IPas determinada, selecciona e inserta la UPF con una funcionalidad CL de LTL.

Etapas S1003. Determinar acceder al EAS por medio de CL de UL, seleccionar e insertar una UPF con funcionalidad PSA, es decir, el PSA2.

La SMF determina el acceso al EAS mediante el CL de UL según la dirección L-IPas determinada, selecciona e inserta la UPF con una funcionalidad PSA, en concreto el PSA2.

Un proceso detallado de la etapa S1002 y la etapa S1003 puede referirse a la sección 4.3.5.4 Adición de anclaje de sesión de PDU adicional y punto de ramificación o CL de UL en el estándar 3GPP TS23.502.

Etapa S1004. El PSA1 reenvía el paquete IP de enlace ascendente del UE al PSA2.

La etapa S1004 implementa el reenvío de datos del paquete IP de enlace ascendente que el UE transmite al AS y se almacena en caché en el PSA1 al PSA2. En la presente memoria, el envío de datos incluye dos mecanismos. Uno es establecer un túnel de reenvío de datos entre el PSA1 y el PSA2, en concreto, el PSA1 transmite datos directamente al PSA2. El otro es establecer dos túneles de reenvío de datos respectivamente entre el PSA1 y la SMF, y entre la SMF y el PSA2, en concreto, el PSA1 que reenvía datos a la SMF y a continuación la SMF que reenvía los datos al PSA2. Los datos almacenados en caché en el PSA1 pueden ser un paquete de datos IP o una pluralidad de paquetes de datos IP.

Etapa S1005. La SMF transmite una instrucción de sesión N4 al CL de UL, para permitir que el CL de UL reenvíe el paquete de datos desde el UE al AS al PSA2 en una dirección de enlace ascendente.

Etapa S1006. La SMF transmite una instrucción de sesión N4 al PSA2, para permitir que el PSA2 realice la NAT y la operación de inversión de dirección.

En esta etapa, la dirección IP de destino IPas del paquete IP de enlace ascendente del UE se detecta y reemplaza con la L-IPas, y continúa el reenvío de enlace ascendente; además, la dirección IP de origen L-IPas del paquete IP de enlace descendente del UE se detecta y se reemplaza con la IPas, y continúa el reenvío de enlace descendente.

Etapa S1007. Detectar y traducir la dirección IP de destino IPas del paquete IP de enlace ascendente al L-IPas.

En la implementación real, el PSA2 detecta y traduce la dirección IP de destino IPas del paquete IP de enlace ascendente al L-IPas según la instrucción de la SMF.

Etapa S1008. Transmitir el paquete IP de enlace ascendente al EAS.

En la implementación real, el PSA2 transmite el paquete IP de enlace ascendente (IPue de origen, L-IPas de destino, puerto de origen PORTue, puerto de destino PORTas y protocolo de capa de transporte) cuya dirección IP de destino se ha traducido al EAS según la instrucción de la SMF.

Etapa S1009. El EAS devuelve un paquete IP de enlace descendente al PSA2.

En la implementación real, el EAS devuelve el paquete IP de enlace descendente (L-IPas de origen, IPue de destino, puerto de origen PORTas, puerto de destino PORTue y protocolo de capa de transporte) al PSA2 para el paquete IP de enlace ascendente.

Etapa S1010. Detectar y traducir la dirección IP de origen L-IPas del paquete IP de enlace descendente a la IPas.

En esta etapa, el PSA2 detecta y traduce la dirección IP de origen L-IPas del paquete IP de enlace descendente a la IPas según la instrucción de la SMF.

Etapa S1011. Transmitir el paquete IP de enlace descendente al LTE.

En la implementación real, el PSA2 transmite el paquete IP de enlace descendente (IPas de origen, IPue de destino, puerto de origen PORTas, puerto de destino PORTue y protocolo de capa de transporte) cuya dirección IP de origen se ha traducido al UE según la instrucción de la SMF.

Además, el PSA2 realiza posteriormente una operación NAT inversa entre el UE y el EAS. Es decir, el PSA2 detecta y traduce la dirección IP de destino IPas del paquete IP de enlace ascendente transmitido por el UE al AS al L-IPas, a continuación, transmite el paquete IP de enlace ascendente traducido al EAS; además, detecta y traduce la dirección IP de origen L-IPas del paquete IP de enlace descendente retroalimentado por el EAS al IPas, a continuación, transmite el paquete IP de enlace descendente traducido al UE.

Además, en una realización similar a la mostrada en la Figura 8, cuando se realiza la traducción de dirección en el paquete IP de enlace ascendente, el puerto de origen PORTue también se puede traducir. En consecuencia, se cambia el valor del puerto de origen PORTue y la dirección IP de destino IPas en el paquete IP de enlace ascendente después de la detección y traducción. En este caso, la operación de detectar y realizar NAT inversa en el paquete IP de enlace descendente incluye traducir el puerto de destino y las direcciones de origen L-IPas en el paquete IP de enlace descendente al PORTue y a la IPas.

En una realización de la presente invención, basándose en la arquitectura de EC mostrada en la Figura 2, el método de comunicación basándose en computación perimetral según la realización de la presente invención, como se muestra en la Figura 11, incluye las siguientes etapas:

Etapa S1101. Detectar y determinar una L-IPas basándose en un paquete IP de enlace ascendente transmitido por el UE.

5 La etapa S1101 incluye de la etapa S801 a la etapa S810 mostradas en la Figura 8 o de la etapa S801 a la etapa S900 mostradas en la Figura 9, en concreto detectar y determinar la L-IPas basándose en el paquete IP de enlace ascendente (IPue de origen, IPue de destino, puerto de origen PORTue, puerto de destino PORTas y protocolo de capa de transporte) transmitido por el UE.

10 Etapa S1102. La SMF determina acceder al EAS mediante un CL de UL, selecciona e inserta una UPF con una funcionalidad de CL de LTL.

La SMF determina acceder al EAS mediante el CL de UL, selecciona e inserta la UPF con una funcionalidad de CL de LTL.

15 Etapa S1103. La SMF determina acceder al EAS mediante CL de UL, selecciona e inserta una UPF (PSA2) con una funcionalidad de PSA.

La SMF determina el acceso al EAS mediante el CL de UL según la dirección L-IPas determinada, selecciona e inserta la UPF con una funcionalidad PSA, en concreto el PSA2.

20 Un proceso detallado de la etapa S1102 y la etapa S1103 puede referirse a la sección 4.3.5.4 Adición de anclaje de sesión de PDU adicional y punto de ramificación o CL de UL en el estándar 3GPP TS23.502.

Etapa S1104. El PSA1 reenvía el paquete IP de enlace ascendente del UE al CL de UL.

25 La etapa S1104 implementa el reenvío de datos del paquete IP de enlace ascendente que el UE transmite al AS y se almacena en caché en el PSA1 al CL de LTL. En la presente memoria, el envío de datos incluye dos mecanismos. Uno es establecer un túnel de reenvío de datos entre el PSA1 y el CL de UL, en concreto, el PSA1 transmite datos directamente al CL de LTL. El otro es establecer dos túneles de reenvío de datos respectivamente entre el PSA1 y la SMF, y entre la SMF y el CL de UL, en concreto, el PSA1 que reenvía datos a la SMF y a continuación la SMF que reenvía los datos al CL de UL.

30 Los datos almacenados en caché en el PSA1 pueden ser un paquete de datos IP o una pluralidad de paquetes de datos IP.

Etapa S1105. La SMF transmite una instrucción de sesión N4 al CL de UL, para permitir que el CL de UL reenvíe el paquete de datos desde el UE al AS al PSA2.

35 Etapa S1106. La SMF transmite una instrucción de sesión N4 al CL de UL, para permitir que el CL de UL realice NAT y operación de inversión de dirección.

40 Es decir, la dirección IP de destino IPas del paquete IP de enlace ascendente del UE se detecta y reemplaza con la L-IPas, y continúa el reenvío de enlace ascendente; además, la dirección IP de origen L-IPas del paquete IP de enlace descendente del UE se detecta y se reemplaza con la IPas, y continúa el reenvío de enlace descendente.

Etapa S1107. Detectar y traducir la dirección IP de destino IPas del paquete IP de enlace ascendente al L-IPas.

45 El CL de UL detecta y traduce la dirección IP de destino IPas del paquete IP de enlace ascendente al L-IPas según la instrucción de la SMF.

Etapa S1108. Transmitir el paquete IP de enlace ascendente cuya dirección IP de destino se ha traducido al PSA2, para permitir que el PSA2 reenvíe el paquete IP de enlace ascendente cuya dirección IP de destino se ha traducido al EAS.

50 El CL de UL transmite el paquete IP de enlace ascendente (IPue de origen, L-IPas de destino, puerto de origen PORTue, puerto de destino PORTas y protocolo de capa de transporte) cuya dirección IP de destino se ha traducido al PSA2 según la instrucción de la SMF, para permitir que el PSA2 reenvíe el paquete IP de enlace ascendente cuya dirección IP de destino ha sido traducida al EAS.

55 Etapa S1109. El EAS devuelve un paquete IP de enlace descendente al PSA2, para permitir que el PSA2 reenvíe el paquete IP de enlace descendente al CL de UL.

60 El EAS devuelve el paquete IP de enlace descendente (L-IPas de origen, IPue de destino, puerto de origen PORTas, puerto de destino PORTue y protocolo de capa de transporte) al PSA2 para el paquete IP de enlace ascendente, y el paquete IP de enlace descendente se reenvía por el PSA2 al CL de UL.

Etapa S1110. Detectar y traducir la dirección IP de origen L-IPas del paquete IP de enlace descendente a la IPas.

65 El CL de LTL detecta y traduce la dirección IP de origen L-IPas del paquete IP de enlace descendente a la IPas según las instrucciones de la SMF.

Etapa S1111. Transmitir el paquete IP de enlace descendente cuya dirección IP de origen se ha traducido al UE.

El CL de UL transmite el paquete IP de enlace descendente (IPas de origen, IPue de destino, puerto de origen PORTas, puerto de destino PORTue y protocolo de capa de transporte) cuya dirección IP de origen se ha traducido al UE según la instrucción de la SMF.

Además, el CL de UL realiza posteriormente NAT inversa entre el UE y el EAS. Es decir, el CL de UL detecta y traduce la dirección IP de destino IPas en el paquete IP de enlace ascendente transmitido por el UE al AS a la L-IPas, y, a continuación, transmite el paquete IP de enlace ascendente traducido al PSA2, para permitir que el PSA2 reenvíe el paquete IP de enlace ascendente traducido al EAS; además, el CL de UL detecta y traduce la dirección IP de origen L-IPas en el paquete IP de enlace descendente que se retroalimenta por el EAS y se reenvía por el PSA2 al IPas, y, a continuación, transmite el paquete IP de enlace descendente traducido al UE.

Además, en una realización similar a la mostrada en la Figura 8, cuando se realiza la traducción de dirección en el paquete IP de enlace ascendente, el puerto de origen PORTue también se puede traducir. En consecuencia, se cambia el valor del puerto de origen PORTue y la dirección IP de destino IPas en el paquete IP de enlace ascendente después de la detección y traducción. En este caso, la operación de detectar y realizar NAT inversa en el paquete IP de enlace descendente incluye traducir el puerto de destino y la dirección de origen L-IPas en el paquete IP de enlace descendente al PORTue y a la IPas.

Las soluciones técnicas de las realizaciones anteriores de la presente invención se aplican a las dos arquitecturas de EC mostradas en la Figura 1 y Figura 2. Independientemente de si la dirección IP del UE es IPv4 o IPv6, el acceso del LTE al EAS se puede realizar sin necesidad de modificar o mejorar el UE y el AS. Esto hace que EC tenga un valor de aplicación importante, que se usará ampliamente en servicios como aceleración de juegos, aceleración de video y vehículos para todo (V2X).

A continuación, se describen realizaciones de aparatos de la presente invención, que pueden usarse para realizar el método de comunicación basándose en computación perimetral en las realizaciones anteriores de la presente invención. Para detalles no descritos en las realizaciones del aparato de la presente invención, se puede hacer referencia a las realizaciones anteriores del método de comunicación basado en computación perimetral de la presente invención.

La Figura 12 muestra un diagrama en bloque de un aparato de comunicación basándose en computación perimetral según una realización de la presente invención. Los aparatos de comunicación podrán estar provistos en el interior de la entidad de UPF.

Haciendo referencia a la Figura 12, el aparato 1200 de comunicación basándose en computación perimetral según la realización de la presente invención incluye: una primera unidad 1202 de recepción, una primera unidad 1204 de determinación y una primera unidad 1206 de transmisión.

La primera unidad 1202 de recepción está configurada para recibir un paquete IP de enlace ascendente transmitido por un equipo de usuario, y una dirección de destino del paquete IP de enlace ascendente que es una dirección de red de un servidor de aplicaciones objetivo. La primera unidad 1204 de determinación está configurada para determinar una dirección de red de un servidor perimetral local que está configurado para responder al paquete IP de enlace ascendente según la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo. La primera unidad 1206 de transmisión está configurada para modificar la dirección de destino del paquete IP de enlace ascendente a la dirección de red del servidor perimetral local, y reenviar el paquete IP de enlace ascendente modificado al servidor perimetral local para su procesamiento.

En algunas realizaciones de la presente invención, la primera unidad 1204 de determinación está configurada para: consultar una lista de nombres de dominio correspondientes a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo según la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo; consultar para obtener una lista de nombres de dominio objetivo correspondientes según la lista de nombres de dominio, un protocolo de capa de transporte usado por el paquete IP de enlace ascendente y un puerto de destino incluido en el paquete IP de enlace ascendente; y consultar para obtener una lista de direcciones de red del servidor perimetral local basándose en la lista de nombres de dominio objetivo y obtener la dirección de red del servidor perimetral local que está configurado para responder al paquete IP de enlace ascendente basándose en la lista de direcciones de red.

En algunas realizaciones de la presente invención, la primera unidad 1204 de determinación está configurada para: iniciar una consulta de SRV a un servidor de DNS perimetral según la lista de nombres de dominio, el protocolo de capa de transporte usado por el paquete IP de enlace ascendente y el puerto de destino, para obtener la lista de nombres de dominio objetivo; y consultar para obtener la lista de direcciones de red del servidor perimetral local desde el servidor de DNS perimetral basándose en la lista de nombres de dominio objetivo.

En algunas realizaciones de la presente invención, la primera unidad 1204 de determinación está configurada para: informar la lista de direcciones de red y la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo a una entidad de función de gestión de sesión, para permitir que la entidad de función de gestión de sesión seleccione una dirección de red de un servidor perimetral local que está configurado para responder al paquete IP de enlace ascendente de la lista de direcciones de red de la lista de direcciones de red.

- En algunas realizaciones de la presente invención, la primera unidad 1204 de determinación está configurada para: informar la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo a una entidad de función de gestión de sesión, para permitir que la entidad de función de gestión de sesión determine la dirección de red del servidor perimetral local según la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo; o consultar una lista de nombres de dominio correspondientes a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo según la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo, e informar la lista de nombres de dominio a la entidad de función de gestión de sesión, para permitir que la entidad de función de gestión de sesión determine la dirección de red del servidor perimetral local según la lista de nombres de dominio.
- En algunas realizaciones de la presente invención, la primera unidad 1202 de recepción está configurada además para: recibir una instrucción de control de traducción de dirección transmitida por una entidad de función de gestión de sesión. La instrucción de control de traducción de dirección está configurada para dar instrucción de que se modifique la dirección de destino del paquete IP de enlace ascendente transmitido al servidor de aplicaciones objetivo por el equipo de usuario a la dirección de red del servidor perimetral local.
- En algunas realizaciones de la presente invención, la instrucción de control de traducción de dirección está configurada además para dar instrucción de que se modifique una dirección de origen de un paquete IP de enlace descendente devuelto para el paquete IP de enlace ascendente por el servidor perimetral local a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo. La primera unidad 1202 de recepción está configurada además para: recibir el paquete IP de enlace descendente devuelto para el paquete IP de enlace ascendente por el servidor perimetral local, siendo la dirección de origen del paquete IP de enlace descendente la dirección de red del servidor perimetral local. La primera unidad 1206 de transmisión está configurada además para: modificar la dirección de origen del paquete IP de enlace descendente a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo y reenviar el paquete IP de enlace descendente modificado al equipo de usuario.
- En algunas realizaciones de la presente invención, la primera unidad 1206 de transmisión está configurada además para: antes de reenviar el paquete IP de enlace ascendente modificado al servidor perimetral local para su procesamiento, modificar un valor del puerto de origen del paquete IP de enlace ascendente a un valor de identificación preestablecido, y registrar una correspondencia entre el valor del puerto de origen del paquete IP de enlace ascendente y el valor de identificación preestablecido; y en respuesta a recibir un paquete IP de enlace descendente devuelto por el servidor perimetral local, modificar un valor del puerto de destino del paquete IP de enlace descendente al valor del puerto de origen del paquete IP de enlace ascendente cuando el valor del puerto de destino del paquete IP de enlace descendente coincide con el valor de identificación preestablecido.
- En algunas realizaciones de la presente invención, cuando se usa una nueva entidad de función del plano de usuario objetivo conectada al servidor perimetral local, la primera unidad 1206 de transmisión está configurada para: transmitir el paquete IP de enlace ascendente directamente a la entidad de función de plano de usuario objetivo, para permitir que la entidad de función de plano de usuario objetivo modifique la dirección de destino del paquete IP de enlace ascendente a la dirección de red del servidor perimetral local, y reenvíe el paquete IP de enlace ascendente modificado al servidor perimetral local para su procesamiento; o transmitir el paquete IP de enlace ascendente a la entidad de función del plano de usuario objetivo a través de una entidad de función de gestión de sesión, para permitir que la entidad de función del plano de usuario objetivo modifique la dirección de destino del paquete IP de enlace ascendente a la dirección de red del servidor perimetral local, y reenviar el paquete IP de enlace ascendente modificado al servidor perimetral local para su procesamiento.
- En algunas realizaciones de la presente invención, cuando se usa una nueva entidad de función de plano de usuario objetivo conectada al servidor perimetral local, la primera unidad 1206 de transmisión está configurada para: transmitir el paquete IP de enlace ascendente directamente a un clasificador de enlace ascendente, para permitir que el clasificador de enlace ascendente modifique la dirección de destino del paquete IP de enlace ascendente a la dirección de red del servidor perimetral local, y reenviar el paquete IP de enlace ascendente modificado al servidor perimetral local para su procesamiento a través de la entidad de función de plano de usuario objetivo conectada al servidor perimetral local; o transmitir el paquete IP de enlace ascendente a un clasificador de enlace ascendente a través de una entidad de función de gestión de sesión, para permitir que el clasificador de enlace ascendente modifique la dirección de destino del paquete IP de enlace ascendente a la dirección de red del servidor perimetral local, y reenviar el paquete IP de enlace ascendente modificado al servidor perimetral local para su procesamiento a través de la entidad de función de plano de usuario objetivo conectada al servidor perimetral local.
- La Figura 13 muestra un diagrama en bloque de un aparato de comunicación basándose en computación perimetral según una realización de la presente invención. Los aparatos de comunicación podrán estar provistos en el interior de la entidad de SMF.
- Haciendo referencia a la Figura 13, el aparato 1300 de comunicación basándose en computación perimetral según la realización de la presente invención incluye: una segunda unidad 1302 de recepción, una segunda unidad 1304 de determinación y una segunda unidad 1306 de transmisión.
- La segunda unidad 1302 de recepción está configurada para recibir una dirección de red de un servidor de aplicaciones objetivo transmitida por una primera entidad de función de plano de usuario, siendo la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo una dirección de destino en un paquete IP de enlace ascendente recibido por la primera entidad de

función de plano de usuario, y el paquete IP de enlace ascendente transmitido por un equipo de usuario. La segunda unidad 1304 de determinación está configurada para determinar una dirección de red de un servidor perimetral local que está configurado para responder al paquete IP de enlace ascendente según la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo. La segunda unidad 1306 de transmisión está configurada para transmitir una instrucción de control de traducción de dirección a la primera entidad de función de plano de usuario, estando configurada la instrucción de control de traducción de dirección para dar instrucción a la primera entidad de función de plano de usuario que modifique la dirección de destino del paquete IP de enlace ascendente a la dirección de red del servidor perimetral local y reenviar el paquete IP de enlace ascendente modificado al servidor perimetral local para su procesamiento.

En algunas realizaciones de la presente invención, la instrucción de control de traducción de dirección está configurada además para dar instrucción a la primera entidad de función de plano de usuario, en respuesta a la recepción de un paquete IP de enlace descendente devuelto para el paquete IP de enlace ascendente por el servidor perimetral local, para modificar una dirección de origen del paquete IP de enlace descendente a la dirección de red de servidor de aplicaciones objetivo y reenviar el paquete IP de enlace descendente modificado al equipo de usuario.

En algunas realizaciones de la presente invención, la segunda unidad 1304 de determinación está configurada para: consultar una lista de nombres de dominio correspondientes a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo según la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo; consultar para obtener una lista de nombres de dominio objetivo que está configurada para responder al paquete IP de enlace ascendente según la lista de nombres de dominio, un protocolo de capa de transporte usado por el paquete IP de enlace ascendente y un puerto de destino incluido en el paquete IP de enlace ascendente; y consultar para obtener una lista de direcciones de red del servidor perimetral local basándose en la lista de nombres de dominio objetivo.

En algunas realizaciones de la presente invención, la segunda unidad 1304 de determinación está configurada para: usar, basándose en una relación de mapeo entre una dirección de red de un servidor de aplicaciones y una dirección de red de un servidor perimetral local, una dirección de red de un servidor perimetral local que tiene la relación de mapeo con la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo como la dirección de red del servidor perimetral local.

En algunas realizaciones de la presente invención, la segunda unidad 1304 de determinación está configurada para: consultar una lista de nombres de dominio correspondientes a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo según la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo; y usar una dirección de red de un servidor perimetral correspondiente a la lista de nombres de dominio como la dirección de red del servidor perimetral local según la lista de nombres de dominio.

En algunas realizaciones de la presente invención, la segunda unidad 1304 de determinación está configurada para: consultar una lista de nombres de dominio correspondientes a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo según la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo; consultar para obtener una lista de nombres de dominio objetivo correspondientes según la lista de nombres de dominio, un protocolo de capa de transporte usado por el paquete IP de enlace ascendente y un puerto de destino incluido en el paquete IP de enlace ascendente; y usar, basándose en una relación de mapeo entre un nombre de dominio y una dirección de red de un servidor perimetral, usar una lista de direcciones de red de un servidor perimetral que tiene la relación de mapeo con la lista de nombres de dominio objetivo como la lista de direcciones de red del servidor perimetral local que está configurado para responder al paquete IP de enlace ascendente.

En algunas realizaciones de la presente invención, la segunda unidad 1304 de determinación está configurada para: seleccionar, cuando la lista de direcciones de red del servidor perimetral local incluye una pluralidad de direcciones de red, una dirección de red de un servidor perimetral local que está más cerca del usuario equipo, o tiene una latencia de comunicación más baja con el equipo de usuario, o tiene una carga más ligera de la pluralidad de direcciones de red.

La Figura 14 muestra un diagrama en bloque de un aparato de comunicación basándose en computación perimetral según una realización de la presente invención. Los aparatos de comunicación podrán estar provistos en el interior de la entidad de SMF.

Haciendo referencia a la Figura 14, el aparato 1400 de comunicación basándose en computación perimetral según la realización de la presente invención incluye: una tercera unidad 1402 de recepción, una tercera unidad 1404 de determinación y una tercera unidad 1406 de transmisión.

La tercera unidad 1402 de recepción está configurada para recibir una dirección de red de un servidor de aplicaciones objetivo transmitida por una primera entidad de función de plano de usuario, siendo la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo una dirección de destino en un paquete IP de enlace ascendente recibido por la primera entidad de función de plano de usuario, y el paquete IP de enlace ascendente transmitido por el equipo de usuario. La tercera unidad 1404 de determinación está configurada para determinar una dirección de red de un servidor perimetral local que está configurado para responder al paquete IP de enlace ascendente según la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo. La tercera unidad 1406 de transmisión está configurada para transmitir una instrucción de control de traducción de dirección a una segunda entidad de función de plano de usuario conectada al servidor perimetral local, estando configurada la instrucción de control de traducción de dirección para dar instrucción a la segunda entidad de función de plano de usuario, en respuesta a recibir el paquete IP de enlace ascendente transmitido por el equipo del usuario al servidor de aplicaciones

objetivo, para modificar la dirección de destino del paquete IP de enlace ascendente recibido a la dirección de red del servidor perimetral local y reenviar el paquete IP de enlace ascendente modificado al servidor perimetral local para su procesamiento.

5 En algunas realizaciones de la presente invención, la instrucción de control de traducción de dirección está configurada además para dar instrucción a la segunda entidad de función de plano de usuario, en respuesta a la recepción de un paquete IP de enlace descendente devuelto para el paquete IP de enlace ascendente por el servidor perimetral local, para modificar una dirección de origen del paquete IP de enlace descendente a la dirección de red de servidor de aplicaciones objetivo y reenviar el paquete IP de enlace descendente modificado al equipo de usuario.

10 En algunas realizaciones de la presente invención, la tercera unidad 1406 de transmisión está configurada para: transmitir un mensaje de instrucción a la primera entidad de función de plano de usuario, para dar instrucción a la primera entidad de función de plano de usuario que reenvíe el paquete IP de enlace ascendente recibido transmitido al servidor de aplicaciones objetivo por el equipo de usuario a la segunda entidad de función de plano de usuario.

15 En algunas realizaciones de la presente invención, la tercera unidad 1406 de transmisión está configurada para: transmitir un mensaje de instrucción a un clasificador de enlace ascendente conectado a la segunda entidad de función de plano de usuario, para dar instrucción al clasificador de enlace ascendente que transmita un paquete de datos entre el equipo de usuario y el servidor de aplicaciones objetivo a la segunda entidad de función de plano de usuario para el procesamiento de reenvío.

20 La Figura 15 muestra un diagrama en bloque de un aparato de comunicación basándose en computación perimetral según una realización de la presente invención. Los aparatos de comunicación podrán estar provistos en el interior de la entidad de SMF.

25 Haciendo referencia a la Figura 15, el aparato 1500 de comunicación basándose en computación perimetral según la realización de la presente invención incluye: una cuarta unidad 1502 de recepción, una cuarta unidad 1504 de determinación y una cuarta unidad 1506 de transmisión.

30 La cuarta unidad 1502 de recepción está configurada para recibir una dirección de red de un servidor de aplicaciones objetivo transmitida por una primera entidad de función de plano de usuario, siendo la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo una dirección de destino en un paquete IP de enlace ascendente recibido por la primera entidad de función de plano de usuario, y el paquete IP de enlace ascendente transmitido por un equipo de usuario. La cuarta unidad 1504 de determinación está configurada para determinar una dirección de red de un servidor perimetral local que está configurado para responder al paquete IP de enlace ascendente según la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo. La cuarta unidad 1506 de transmisión está configurada para transmitir una instrucción de control de traducción de dirección a un clasificador de enlace ascendente conectado a una segunda entidad de función de plano de usuario, estando configurada la instrucción de control de traducción de dirección para dar instrucción al clasificador de enlace ascendente, en respuesta a recibir el paquete IP de enlace ascendente transmitido por el equipo de usuario al servidor de aplicaciones objetivo, para modificar la dirección de destino del paquete IP de enlace ascendente recibido a la dirección de red del servidor perimetral local, y reenviar el paquete IP de enlace ascendente modificado al servidor perimetral local para su procesamiento a través de la segunda entidad de función de plano de usuario.

45 En algunas realizaciones de la presente invención, la instrucción de control de traducción de dirección está configurada además para dar instrucción al clasificador de enlace ascendente, en respuesta a la recepción de un paquete IP de enlace descendente devuelto para el paquete IP de enlace ascendente por el servidor perimetral local, para modificar una dirección de origen del paquete IP de enlace descendente a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo y reenviar el paquete IP de enlace descendente modificado al equipo de usuario.

50 En algunas realizaciones de la presente invención, la cuarta unidad 1506 de transmisión está configurada además para: transmitir un mensaje de instrucción a la primera entidad de función de plano de usuario, para dar instrucción a la primera entidad de función de plano de usuario que reenvíe el paquete IP de enlace ascendente recibido transmitido al servidor de aplicaciones objetivo por el equipo de usuario al clasificador de enlace ascendente.

55 En algunas realizaciones de la presente invención, la cuarta unidad 1506 de transmisión está configurada para: transmitir un mensaje de instrucción al clasificador de enlace ascendente, para dar instrucción al clasificador de enlace ascendente que transmita un paquete de datos entre el equipo de usuario y el servidor de aplicaciones objetivo a la segunda entidad de función de plano de usuario para el procesamiento de reenvío.

60 La Figura 16 muestra un diagrama estructural esquemático de un sistema informático adaptado para implementar un dispositivo electrónico según una realización de la presente invención.

El sistema informático 1600 del dispositivo electrónico mostrado en la Figura 16 es simplemente un ejemplo y no constituye ninguna limitación sobre las funciones e intervalos de uso de las realizaciones de esta solicitud.

65 Como se muestra en la Figura 16, el sistema informático 1600 incluye una unidad central de procesamiento (CPU) 1601, que puede realizar diversas acciones y procesamiento adecuados basándose en un programa almacenado

en una memoria de sólo lectura (ROM) 1602 o un programa cargado desde una parte 1608 de almacenamiento en una memoria de acceso aleatorio (RAM) 1603, por ejemplo, realiza el método descrito en las realizaciones anteriores. La RAM 1603 almacena además diversos programas y datos necesarios para las operaciones de sistema. La CPU 1601, la ROM 1602, y la RAM 1603 están conectadas entre sí a través de un bus 1604. Una interfaz de entrada/salida (E/S) 1605 también está conectada al bus 1604.

Los siguientes componentes están conectados a la interfaz de E/S 1605: una parte 1606 de entrada que incluye un teclado, un ratón, etc.; una parte 1607 de salida que incluye un tubo de rayos catódicos (CRT), una pantalla de cristal líquido (LCD), un altavoz, etc.; una parte 1608 de almacenamiento que incluye un disco duro, etc.; y una parte 1609 de comunicación de una tarjeta de interfaz de red que incluye una tarjeta de red de área local (LAN), un módem, etc. La porción 1609 de comunicación realiza el procesamiento de comunicación usando una red tal como Internet. También se conecta un controlador 1610 a la interfaz 1605 de E/S según se requiera. Un medio 1611 extraíble, tal como un disco magnético, un disco óptico, un disco magneto-óptico o una memoria de semiconductores, se instala en el controlador 1610 según se requiera, de modo que un programa informático leído desde el medio extraíble se instale en el la parte 1608 de almacenamiento según se requiera.

En particular, según una realización de la presente invención, los procesos descritos anteriormente haciendo referencia a los diagramas de flujo pueden implementarse como programas de software informático. Por ejemplo, una realización de esta solicitud incluye un producto de programa informático. El producto de programa informático incluye un programa informático almacenado en un medio legible por ordenador. El programa informático incluye un programa informático usado para realizar un método mostrado en el diagrama de flujo. En una realización de este tipo, el programa informático puede descargarse e instalarse desde la red a través de la porción 1609 de comunicación, y/o instalarse desde el medio 1611 extraíble. Cuando el programa informático es ejecutado por la CPU 1601, se ejecutan las diversas funciones definidas en el sistema de esta solicitud.

El medio legible por ordenador puede ser un medio de señal legible por ordenador o un medio de almacenamiento legible por ordenador o cualquier combinación de los mismos. El medio de almacenamiento legible por ordenador puede ser, por ejemplo, aunque no de forma limitativa, un sistema, aparato o componente eléctrico, magnético, óptico, electromagnético, infrarrojo o semiconductor, o cualquier combinación de los mismos. Un ejemplo más específico del medio de almacenamiento legible por ordenador puede incluir, aunque no de forma limitativa, una conexión eléctrica que tenga uno o más cables, un disco magnético de ordenador portátil, un disco duro, una RAM, una ROM, una memoria de solo lectura programable y borrable (EPROM), una memoria flash, una fibra óptica, una memoria de solo lectura de disco compacto (CD-ROM), un dispositivo de almacenamiento óptico, un dispositivo de almacenamiento magnético o cualquier combinación apropiada de los mismos. En esta solicitud, el medio de almacenamiento legible por ordenador puede ser cualquier medio tangible que contenga o almacene un programa, y el programa puede usarse por o en combinación con un sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones. En esta solicitud, el medio de señal legible por ordenador puede incluir una señal de datos transmitida en una banda base o como parte de una portadora, y almacena un programa informático legible por ordenador. La señal de datos propagada de tal manera puede asumir una pluralidad de formas, incluyendo, aunque no de forma limitativa, una señal electromagnética, una señal óptica o cualquier combinación apropiada de las mismas. El medio de señal legible por ordenador puede ser además cualquier medio legible por ordenador además de un medio de almacenamiento legible por ordenador. El medio legible por ordenador puede enviar, propagar o transmitir un programa que se usa por o se usa en combinación con un sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones. El programa informático incluido en el medio legible por ordenador puede transmitirse usando cualquier medio adecuado, incluyendo, aunque no de forma limitativa: un medio inalámbrico, un cable o similar, o cualquier combinación adecuada de los mismos.

Los diagramas de flujo y diagramas en bloque en los dibujos adjuntos ilustran posibles arquitecturas, funciones y operaciones de sistema que pueden implementarse mediante un sistema, un método y un producto de programa informático según diversas realizaciones de esta solicitud. Cada cuadro en un diagrama de flujo o diagrama en bloque puede representar un módulo, un segmento de programa o una parte de código. El módulo, el segmento de programa o la parte de código incluye una o más instrucciones ejecutables usadas para implementar funciones lógicas específicas. En algunas implementaciones usadas como sustitutos, las funciones anotadas en cuadros pueden ocurrir alternativamente en una secuencia diferente de la anotada en un dibujo adjunto. Por ejemplo, en realidad dos cuadros mostrados en sucesión pueden realizarse básicamente en paralelo y, en ocasiones, los dos cuadros pueden realizarse en una secuencia inversa. Esto está determinado por una función relacionada. Cada cuadro en un diagrama en bloque y/o un diagrama de flujo y una combinación de cuadros en el diagrama en bloque y/o el diagrama de flujo pueden implementarse usando un sistema basado en hardware dedicado configurado para realizar una función u operación específica, o pueden implementarse usando una combinación de hardware especializado y una instrucción de ordenador.

Las unidades relacionadas descritas en las realizaciones de esta solicitud pueden implementarse en forma de software, o pueden implementarse en forma de hardware, y la unidad descrita también puede establecerse en un procesador. Los nombres de las unidades no constituyen una limitación de las unidades en un caso específico.

Las realizaciones de la presente invención proporcionan además un medio legible por ordenador. El medio legible por ordenador puede incluirse en el dispositivo electrónico descrito en las realizaciones anteriores; o puede existir en solitario sin estar ensamblado en el dispositivo electrónico. El medio legible por ordenador lleva uno o más

programas, el uno o más programas, cuando son ejecutados por el dispositivo electrónico, hacen que el dispositivo electrónico implemente el método descrito en las realizaciones anteriores.

- 5 Aunque en la descripción detallada anterior se analiza una pluralidad de módulos o unidades de un dispositivo configurado para realizar acciones, dicha división no es obligatoria. En realidad, según las implementaciones de esta solicitud, las características y funciones de dos o más módulos o unidades descritas anteriormente pueden implementarse específicamente en un módulo o unidad. Por el contrario, las características y funciones de un módulo o unidad descritas anteriormente pueden dividirse aún más para incorporarse en una pluralidad de módulos o unidades.
- 10 Según las descripciones anteriores de las implementaciones, un experto en la técnica puede comprender fácilmente que las implementaciones ilustrativas descritas en el presente documento pueden implementarse mediante el uso de software, o pueden implementarse combinando software y hardware necesarios. Por lo tanto, las soluciones técnicas de las implementaciones de la presente invención pueden implementarse en forma de producto de software. El
- 15 producto de software puede almacenarse en un medio de almacenamiento no volátil (que puede ser un CD-ROM, una unidad flash USB, un disco duro extraíble o similar) o en una red, incluyendo varias instrucciones para dar instrucción a un dispositivo informático (que puede ser un ordenador personal, un servidor, un terminal táctil, un dispositivo de red, o similar) para realizar los métodos según las implementaciones de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método de comunicación basado en computación perimetral, ejecutable por un dispositivo electrónico, **caracterizado porque** comprende:

recibir (S310) un paquete de protocolo de Internet, IP, de enlace ascendente transmitido por un equipo de usuario, siendo una dirección de destino del paquete IP de enlace ascendente una dirección de red de un servidor de aplicaciones objetivo;
determinar (S320), por una entidad de función de plano de usuario, UPF, una dirección de red de un servidor perimetral local que está configurado para responder al paquete IP de enlace ascendente según la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo; y
modificar (S330) la dirección de destino del paquete IP de enlace ascendente a la dirección de red del servidor perimetral local, y reenviar el paquete IP de enlace ascendente modificado al servidor perimetral local para su procesamiento, en donde determinar, por la entidad de UPF, la dirección de red del servidor perimetral local que está configurado para responder al paquete IP de enlace ascendente según la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo comprende:

consultar (S410) una lista de nombres de dominio correspondientes a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo según la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo, que comprende:

- transmitir por la entidad de UPF una solicitud de búsqueda inversa de nombre de dominio a un servidor de sistema de nombres de dominio, DNS, según la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo, y
- recibir una respuesta de búsqueda inversa de nombre de dominio devuelta por el servidor de DNS, para obtener la lista de nombres de dominio correspondientes a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo a partir de la respuesta de búsqueda inversa de nombre de dominio;

consultar (S420) para obtener una lista de nombres de dominio objetivo correspondientes según la lista de nombres de dominio, un protocolo de capa de transporte usado por el paquete IP de enlace ascendente y un puerto de destino comprendido en el paquete IP de enlace ascendente, que comprende:

- iniciar una solicitud de consulta de registro de servicio, SRV, a un servidor de DNS perimetral según la lista de nombres de dominio, el protocolo de capa de transporte usado por el paquete IP de enlace ascendente y el puerto de destino comprendido en el paquete IP de enlace ascendente y
- obtener la lista de nombres de dominio objetivo basándose en una respuesta de consulta de SRV retroalimentada desde el servidor de DNS perimetral; y

consultar (S430) para obtener una lista de direcciones de red del servidor perimetral local basándose en la lista de nombres de dominio objetivo y obtener la dirección de red del servidor perimetral local que está configurado para responder al paquete IP de enlace ascendente basándose en la lista de direcciones de red, que comprende:

- iniciar una solicitud de consulta al servidor de DNS perimetral basándose en la lista de nombres de dominio objetivo, para obtener la lista de direcciones de red del servidor perimetral local, en donde la lista de direcciones de red incluye una o una pluralidad de direcciones de red, e
- informar, por la entidad de UPF, la lista de direcciones de red y la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo a una entidad de función de gestión de sesión, SMF, para permitir que la entidad de SMF seleccione la dirección de red del servidor perimetral local basándose en la lista de direcciones de red y la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo.

2. El método de comunicación según la reivindicación 1, en donde antes de modificar la dirección de destino del paquete IP de enlace ascendente a la dirección de red del servidor perimetral local, el método de comunicación comprende además:

recibir una instrucción de control de traducción de dirección transmitida por una entidad de función de gestión de sesión, estando configurada la instrucción de control de traducción de dirección para dar instrucción de que se modifique la dirección de destino del paquete IP de enlace ascendente transmitido al servidor de aplicaciones objetivo por el equipo de usuario a la dirección de red del servidor perimetral local.

3. El método de comunicación según la reivindicación 2, en donde

la instrucción de control de traducción de dirección está configurada además para dar instrucción que se modifique una dirección de origen de un paquete IP de enlace descendente devuelto para el paquete IP de enlace ascendente por el servidor perimetral local a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo; y
 el método de comunicación comprende además:

recibir el paquete IP de enlace descendente devuelto para el paquete IP de enlace ascendente por el servidor perimetral local, siendo la dirección de origen del paquete IP de enlace descendente la dirección de red del servidor perimetral local; y
 modificar la dirección de origen del paquete IP de enlace descendente a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo y reenviar el paquete IP de enlace descendente modificado al equipo de usuario.

4. El método de comunicación según la reivindicación 1, que comprende además:

antes de reenviar el paquete IP de enlace ascendente modificado al servidor perimetral local para su procesamiento, modificar un valor del puerto de origen del paquete IP de enlace ascendente a un valor de identificación preestablecido, y registrar una correspondencia entre el valor del puerto de origen del paquete IP de enlace ascendente y el valor de identificación preestablecido; y
 modificar, en respuesta a recibir un paquete IP de enlace descendente devuelto por el servidor perimetral local, un valor del puerto de destino del paquete IP de enlace descendente al valor del puerto de origen del paquete IP de enlace ascendente cuando el valor del puerto de destino del paquete IP de enlace descendente coincida con el valor de identificación preestablecido.

5. Un método de comunicación basado en computación perimetral, ejecutable por un dispositivo electrónico, **caracterizado porque** comprende:

recibir (S510) por una entidad de función de gestión de sesión, SMF, una dirección de red de un servidor de aplicaciones objetivo transmitida por una primera entidad de función de plano de usuario, siendo la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo una dirección de destino en un paquete IP de enlace ascendente recibido por la primera entidad de función de plano de usuario, y el paquete IP de enlace ascendente transmitido por un equipo de usuario;
 determinar (S520) por la entidad de SMF, una dirección de red de un servidor perimetral local que está configurado para responder al paquete IP de enlace ascendente según la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo; y
 transmitir (S530) por la entidad de SMF una instrucción de control de traducción de dirección a la primera entidad de función de plano de usuario, estando configurada la instrucción de control de traducción de dirección para dar instrucción a la primera entidad de función de plano de usuario que modifique la dirección de destino del paquete IP de enlace ascendente a la dirección de red del servidor perimetral local y reenviar el paquete IP de enlace ascendente modificado al servidor perimetral local para su procesamiento.

6. El método de comunicación según la reivindicación 5, en donde la instrucción de control de traducción de dirección está configurada además para dar instrucción a la primera entidad de función de plano de usuario, en respuesta a la recepción de un paquete IP de enlace descendente devuelto para el paquete IP de enlace ascendente por el servidor perimetral local, para modificar una dirección de origen del paquete IP de enlace descendente a la dirección de red de servidor de aplicaciones objetivo y para reenviar el paquete IP de enlace descendente modificado al equipo de usuario.

7. El método de comunicación según la reivindicación 5, en donde la determinación (S520) por la entidad de SMF, de la dirección de red del servidor perimetral local que está configurado para responder al paquete IP de enlace ascendente según la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo, comprende:

consultar una lista de nombres de dominio correspondientes a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo según la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo; consultar para obtener una lista de nombres de dominio objetivo correspondientes según la lista de nombres de dominio, un protocolo de capa de transporte usado por el paquete IP de enlace ascendente y un puerto de destino comprendido en el paquete IP de enlace ascendente; y consultar para obtener una lista de direcciones de red del servidor perimetral local que está configurado para responder al paquete IP de enlace ascendente basándose en la lista de nombres de dominio objetivo, para permitir que la entidad de SMF seleccione la dirección de red del servidor perimetral local basándose en la lista de direcciones de red y la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo.

o

usar, basándose en una relación de mapeo entre una dirección de red de un servidor de aplicaciones y una dirección de red de un servidor perimetral local, una dirección de red de un

- servidor perimetral local que tiene la relación de mapeo con la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo como la dirección de red del servidor perimetral local;
- o
- 5 consultar una lista de nombres de dominio correspondientes a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo según la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo; y usar una dirección de red de un servidor perimetral correspondiente a la lista de nombres de dominio como la dirección de red del servidor perimetral local según la lista de nombres de dominio;
- o
- 10 consultar una lista de nombres de dominio correspondientes a la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo según la dirección de red del servidor de aplicaciones objetivo; consultar para obtener una lista de nombres de dominio objetivo correspondientes según la lista de nombres de dominio, un protocolo de capa de transporte usado por el paquete IP de enlace ascendente y un puerto de destino comprendido en el paquete IP de enlace ascendente; y usar, basándose en una
- 15 relación de mapeo entre un nombre de dominio y una dirección de red de un servidor perimetral, una lista de direcciones de red de un servidor perimetral que tiene la relación de mapeo con la lista de nombres de dominio objetivo como una lista de direcciones de red del servidor perimetral local que está configurado para responder al paquete IP de enlace ascendente.
8. El método de comunicación según la reivindicación 7, en donde cuando la lista de direcciones de red comprende una pluralidad de direcciones de red, una dirección de red de un servidor perimetral local que
- 20 está más cerca del equipo de usuario, o tiene una latencia de comunicación más baja con el equipo de usuario, o tiene una carga más ligera que se selecciona a partir de la pluralidad de direcciones de red.
9. Un dispositivo electrónico (1600), que comprende uno o más procesadores (1601); y
- 25 una memoria (1602, 1603), configurada para almacenar uno o más programas, el uno o más programas, cuando son ejecutados por el uno o más procesadores (1601), hacen que el uno o más procesadores (1601) realicen el método de comunicación basándose en computación perimetral según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, o realicen el método de comunicación basándose en computación perimetral según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8.

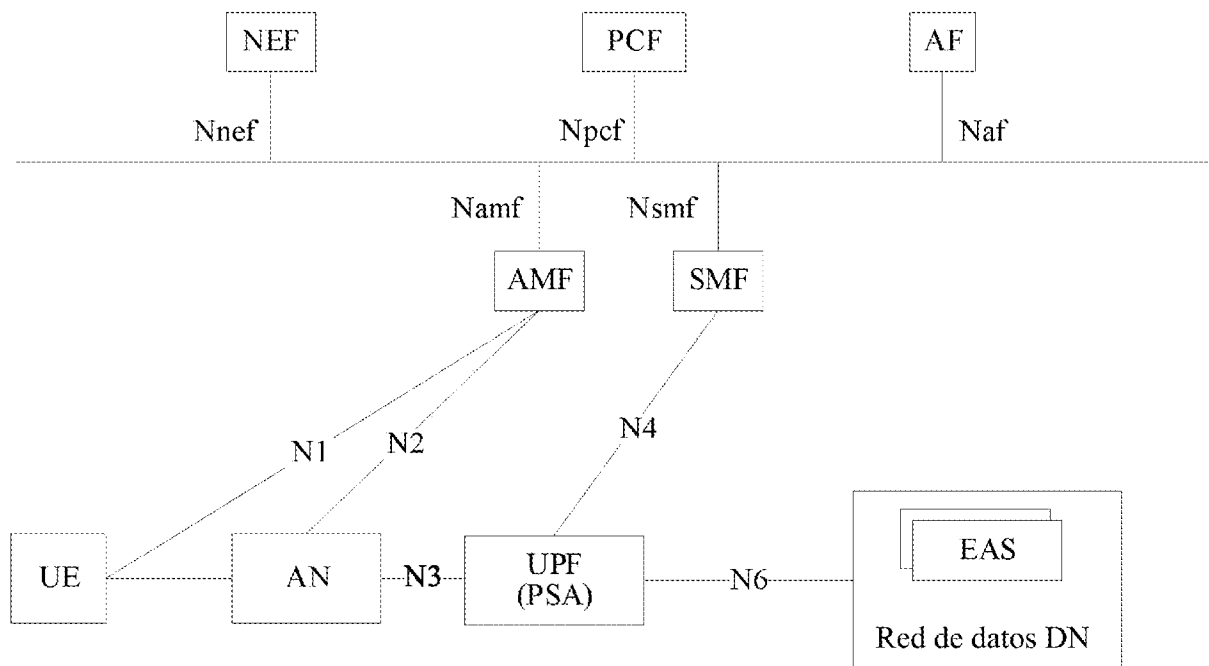


Figura 1

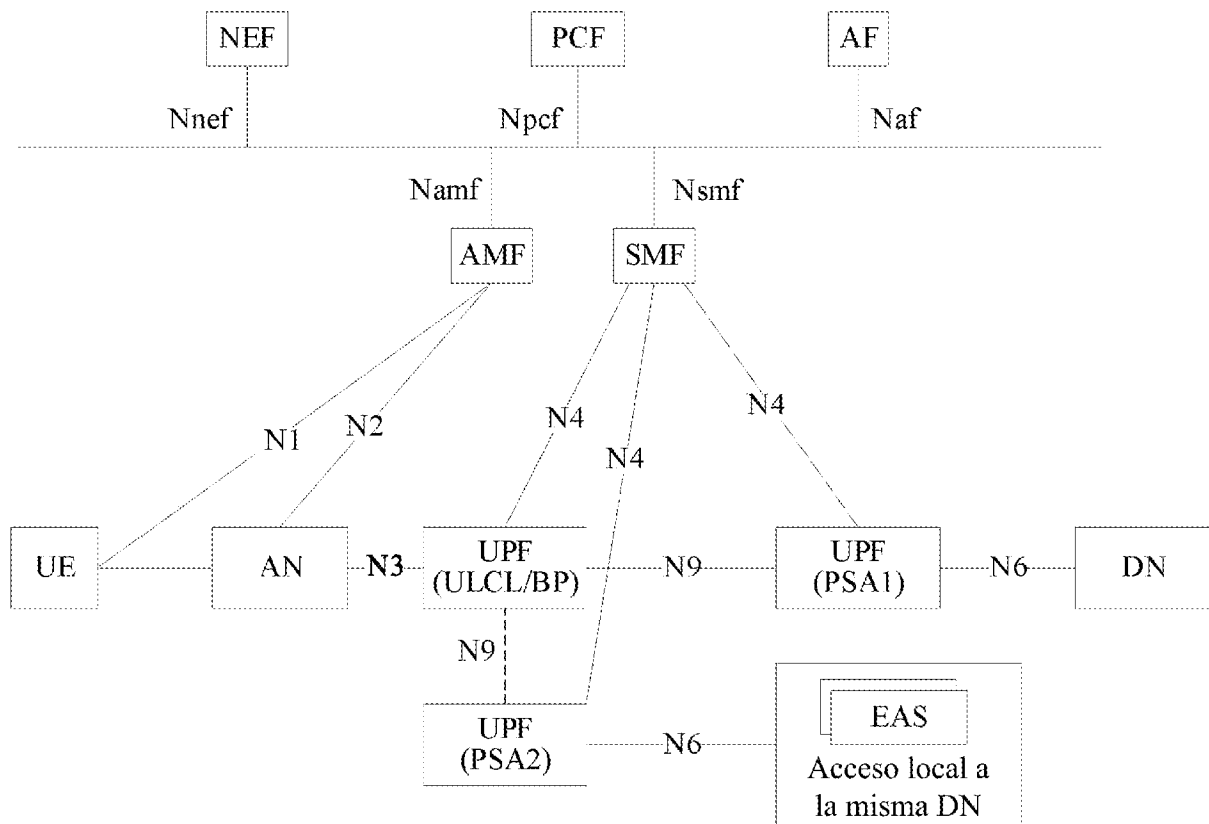


Figura 2

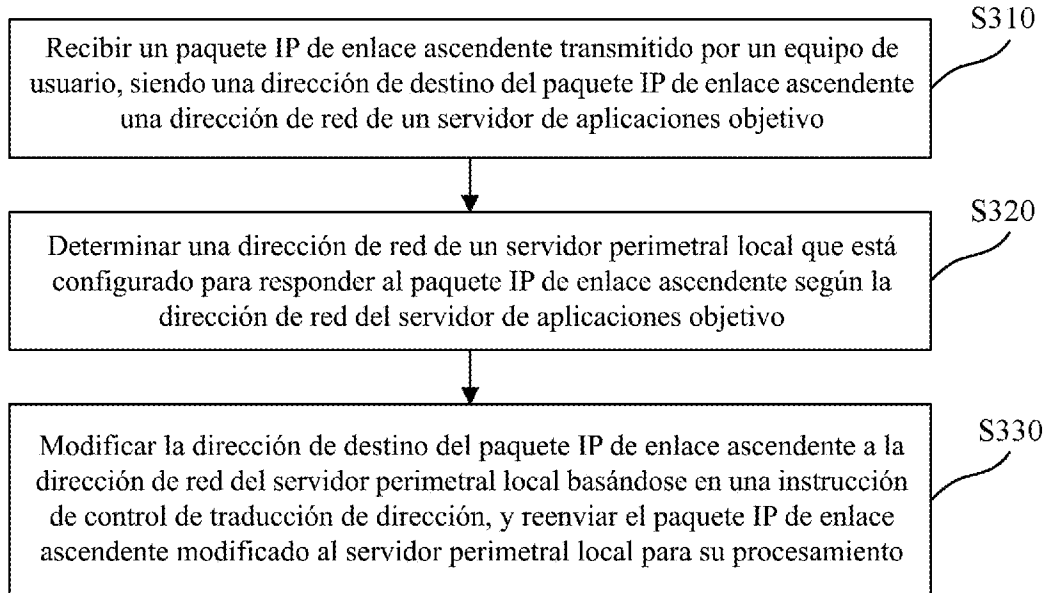


Figura 3

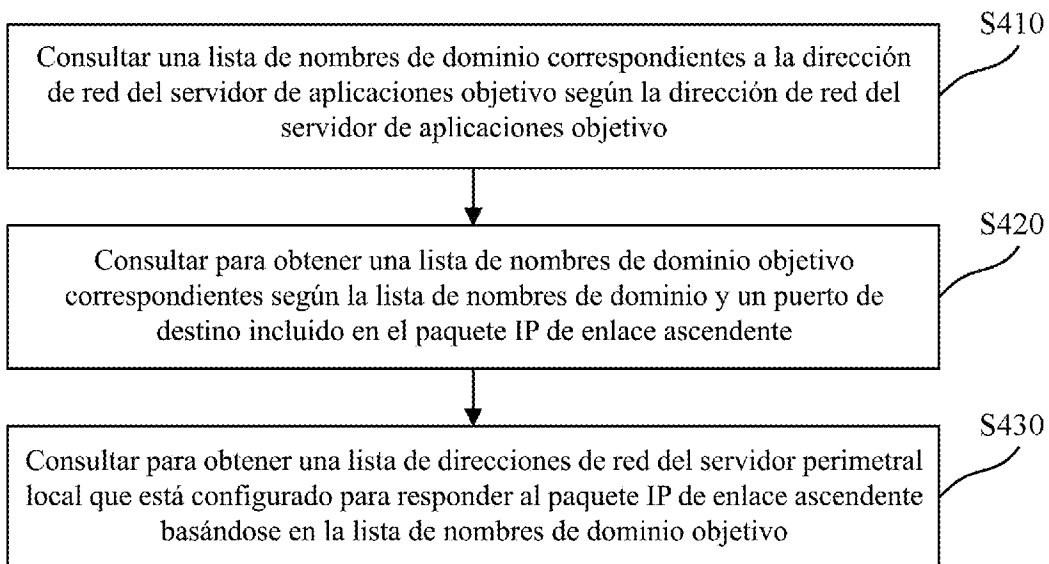


Figura 4

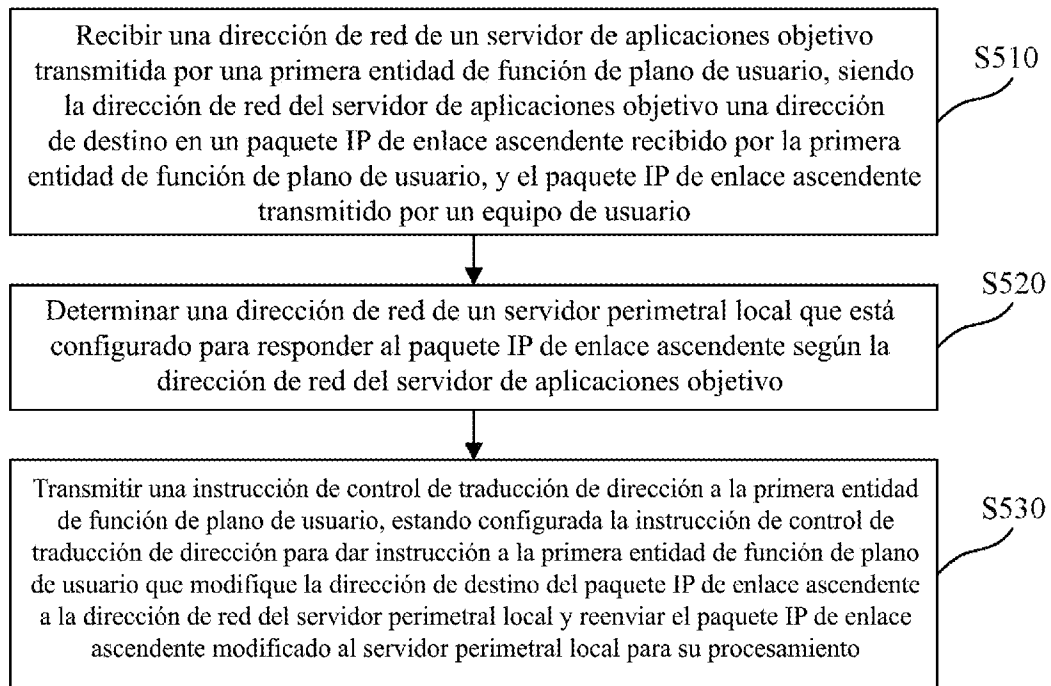


Figura 5

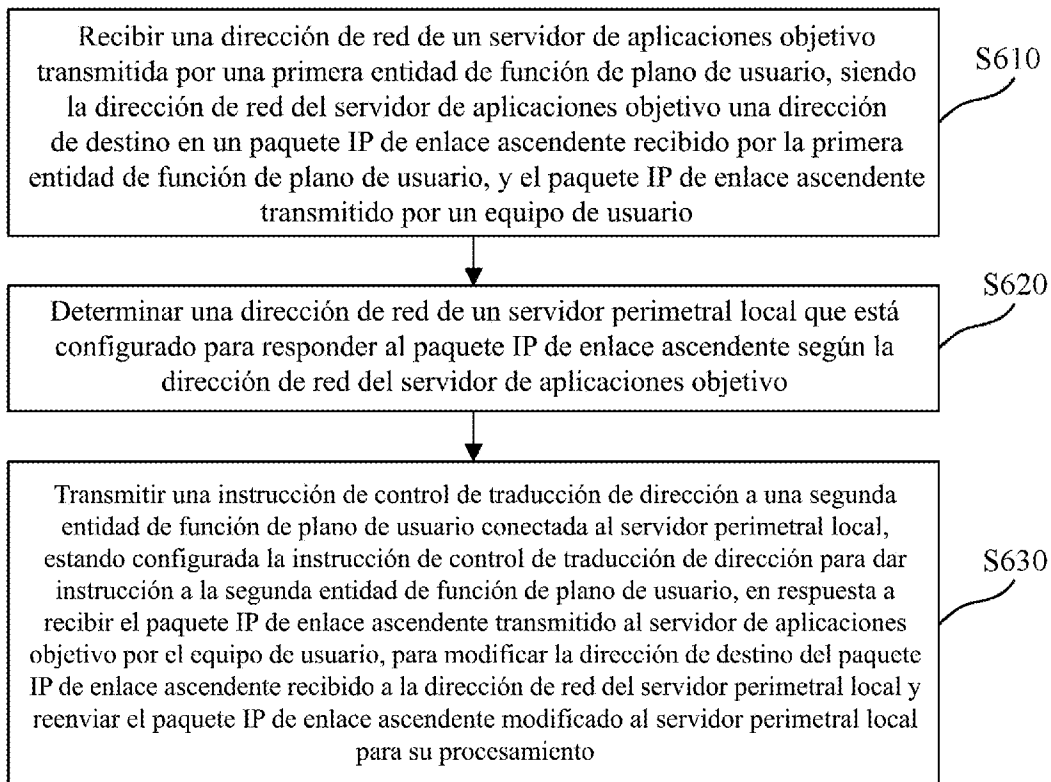


Figura 6

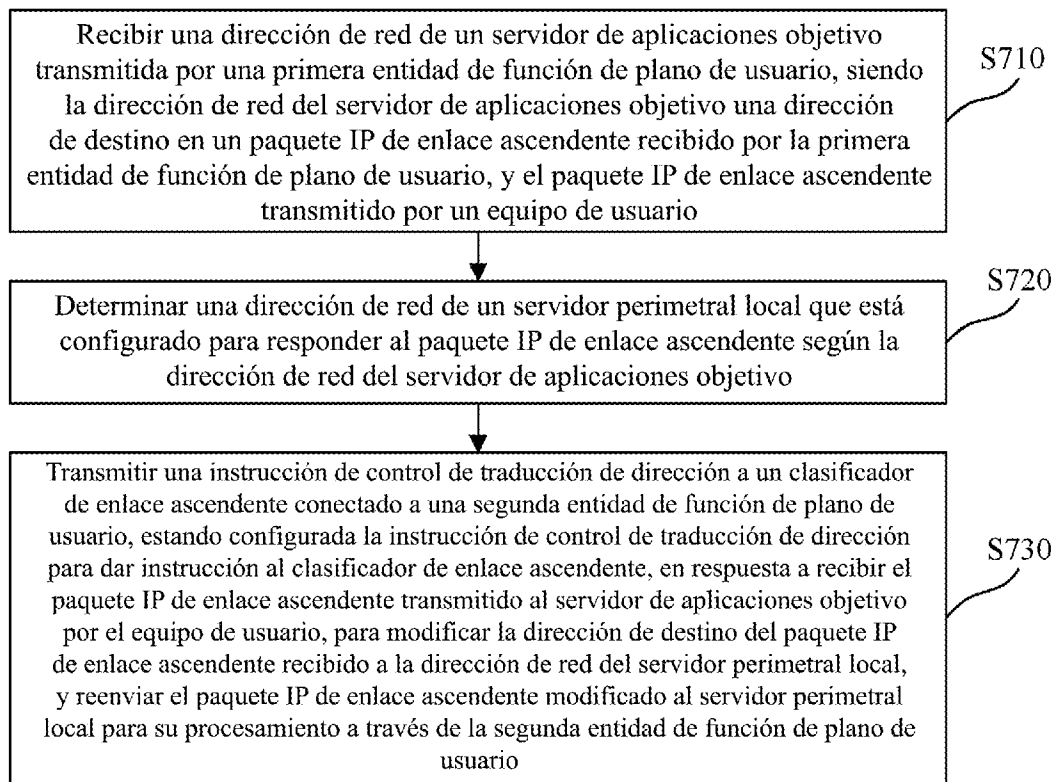


Figura 7

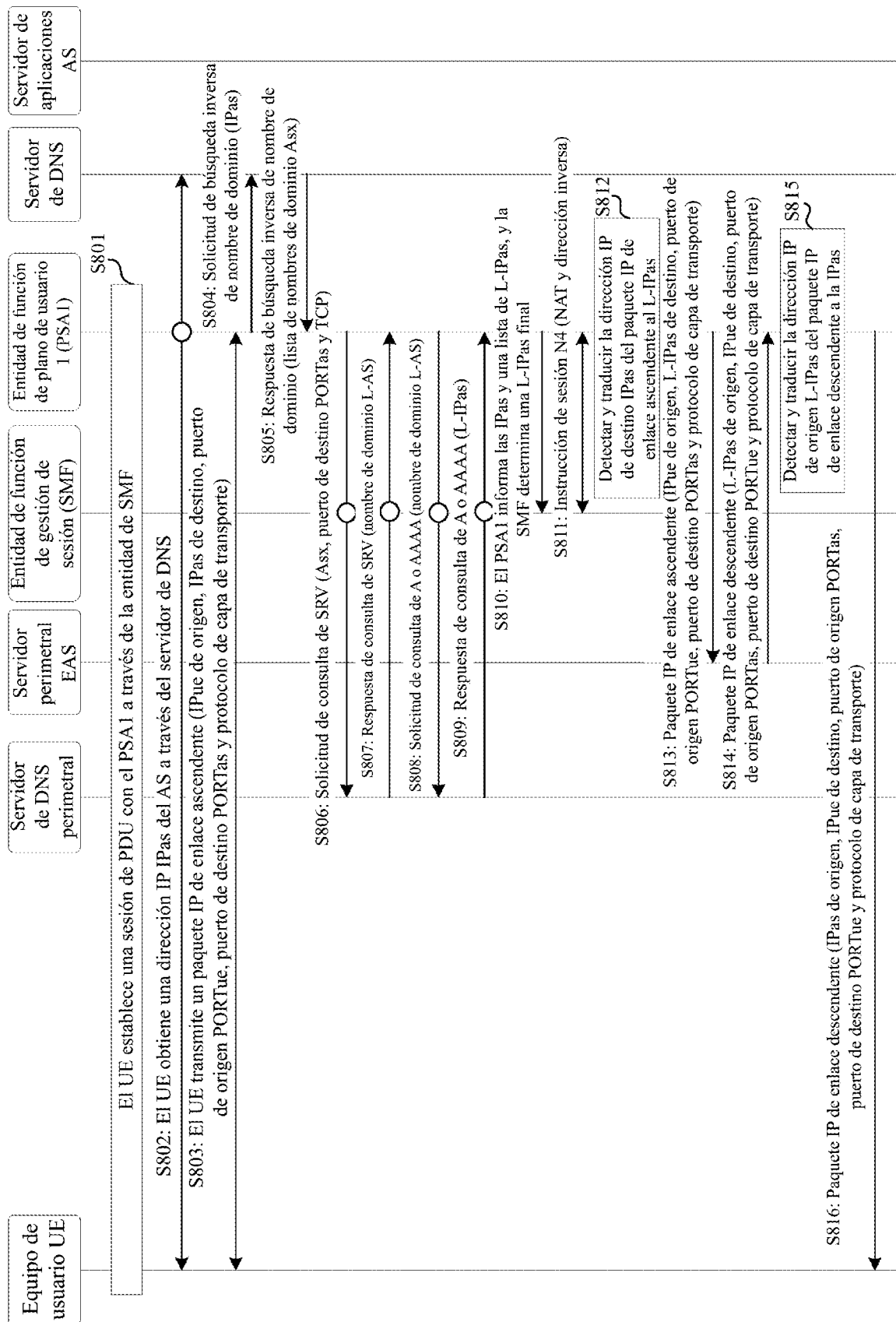


Figura 8

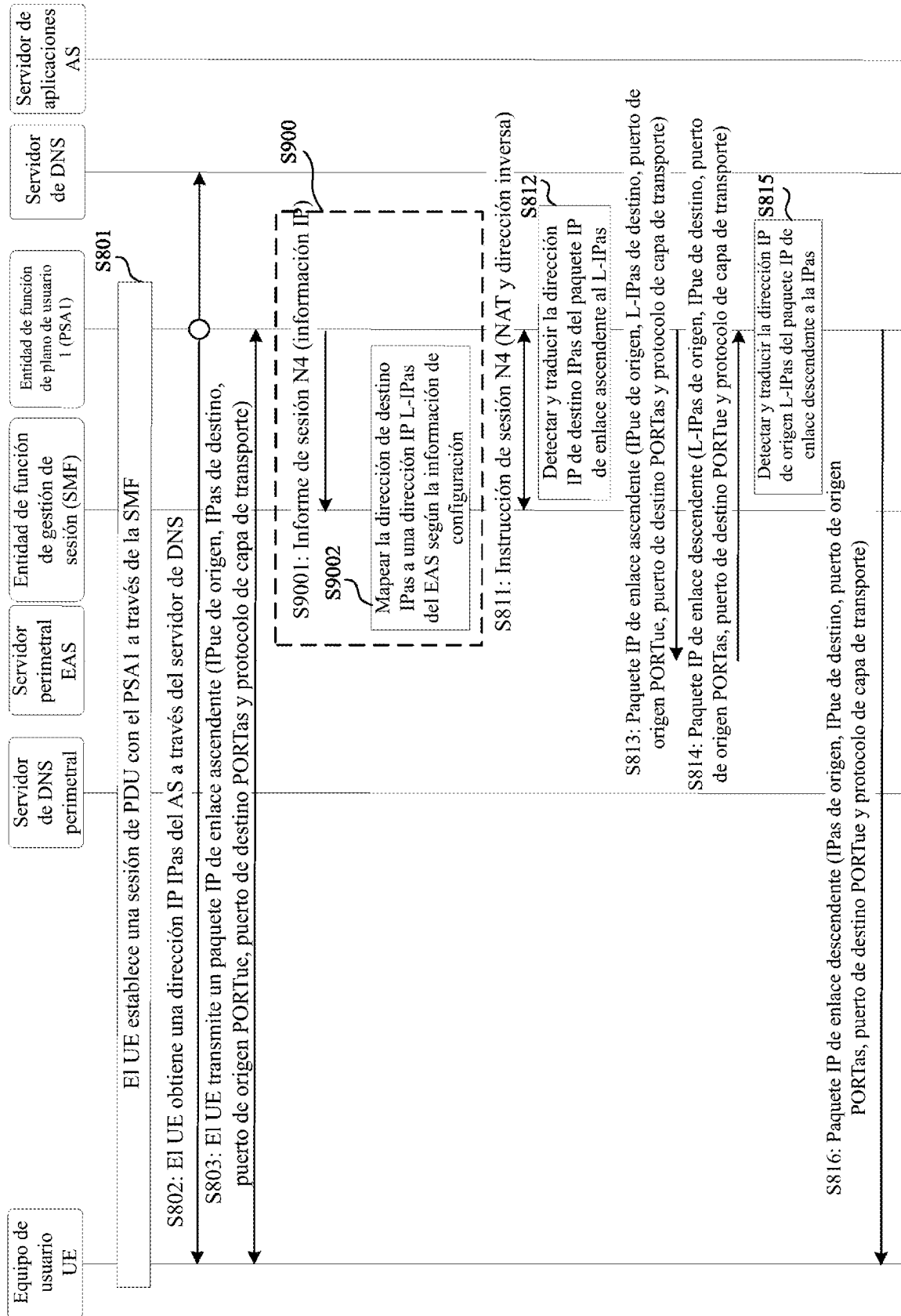


Figura 9

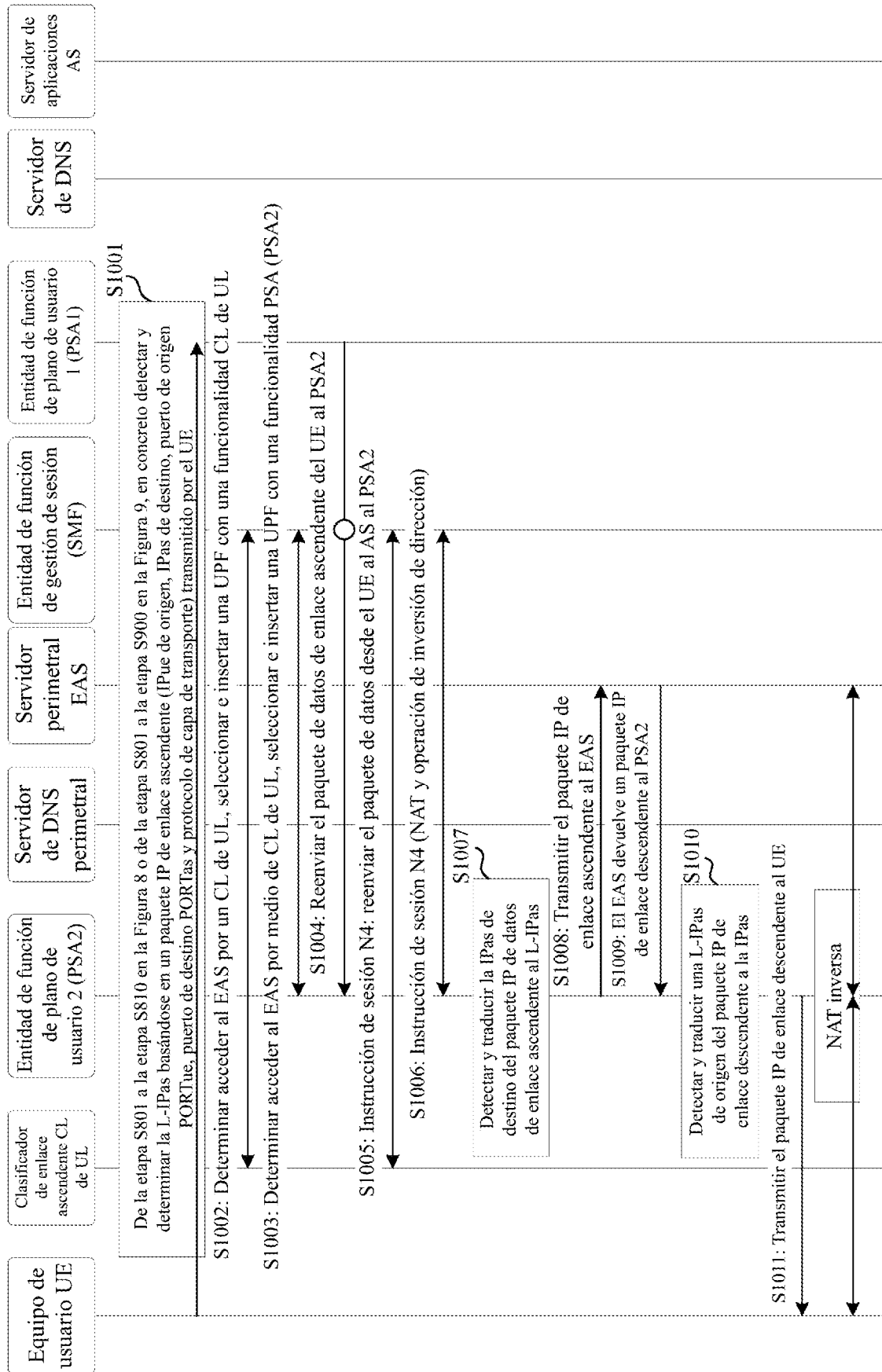


Figura 10

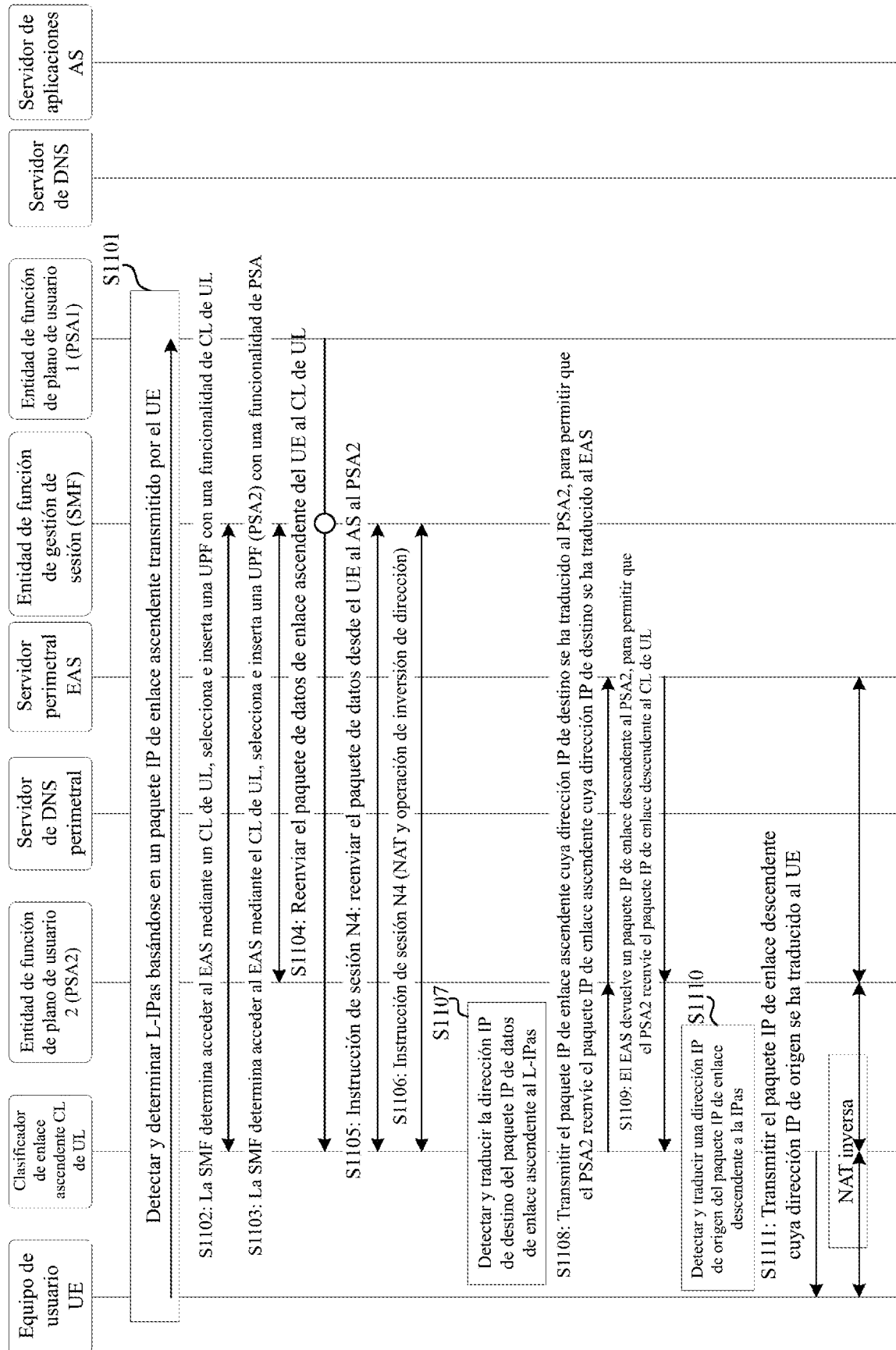


Figura 11

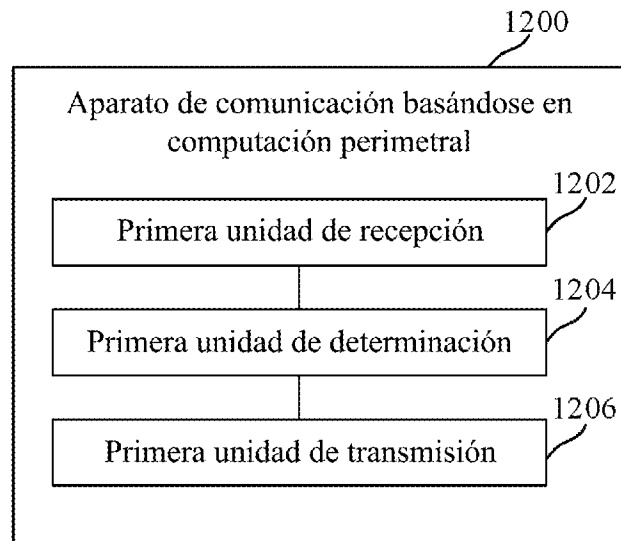


Figura 12

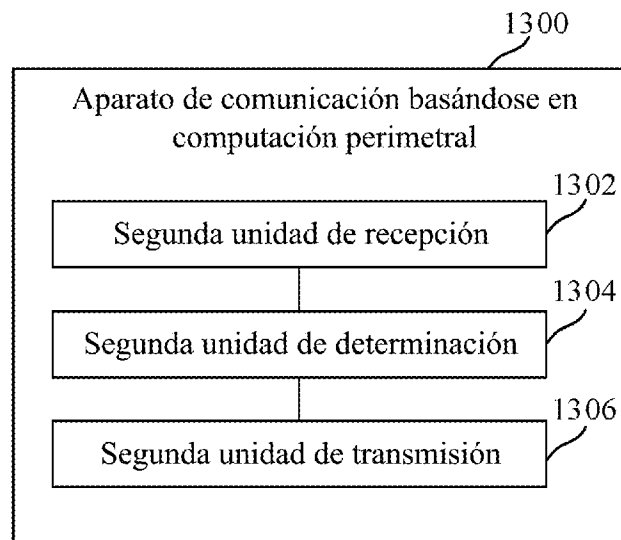


Figura 13

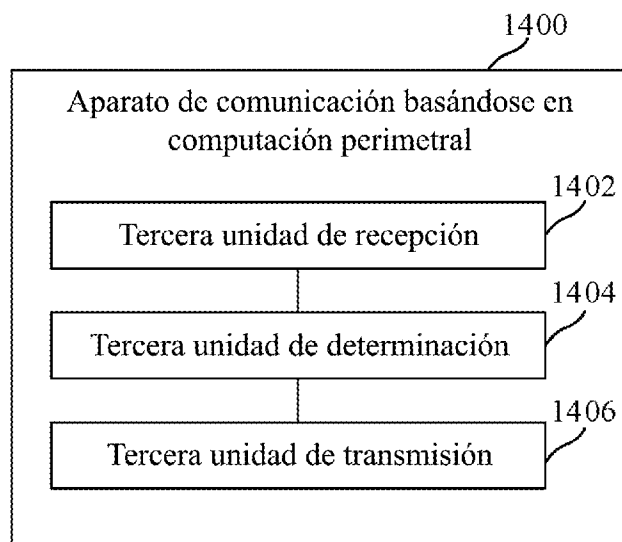


Figura 14

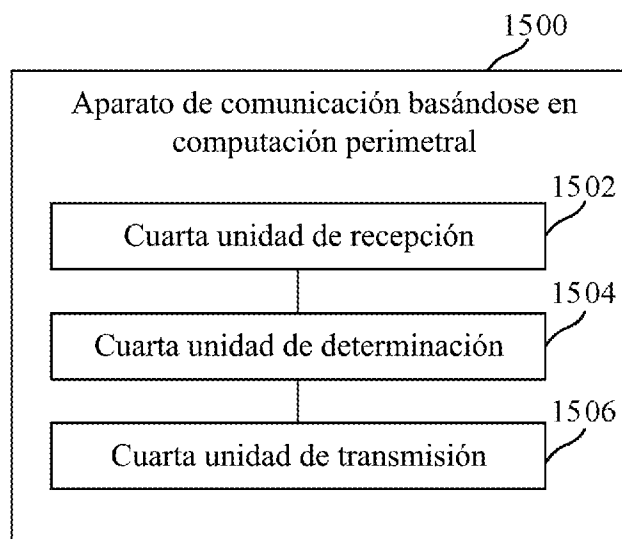


Figura 15

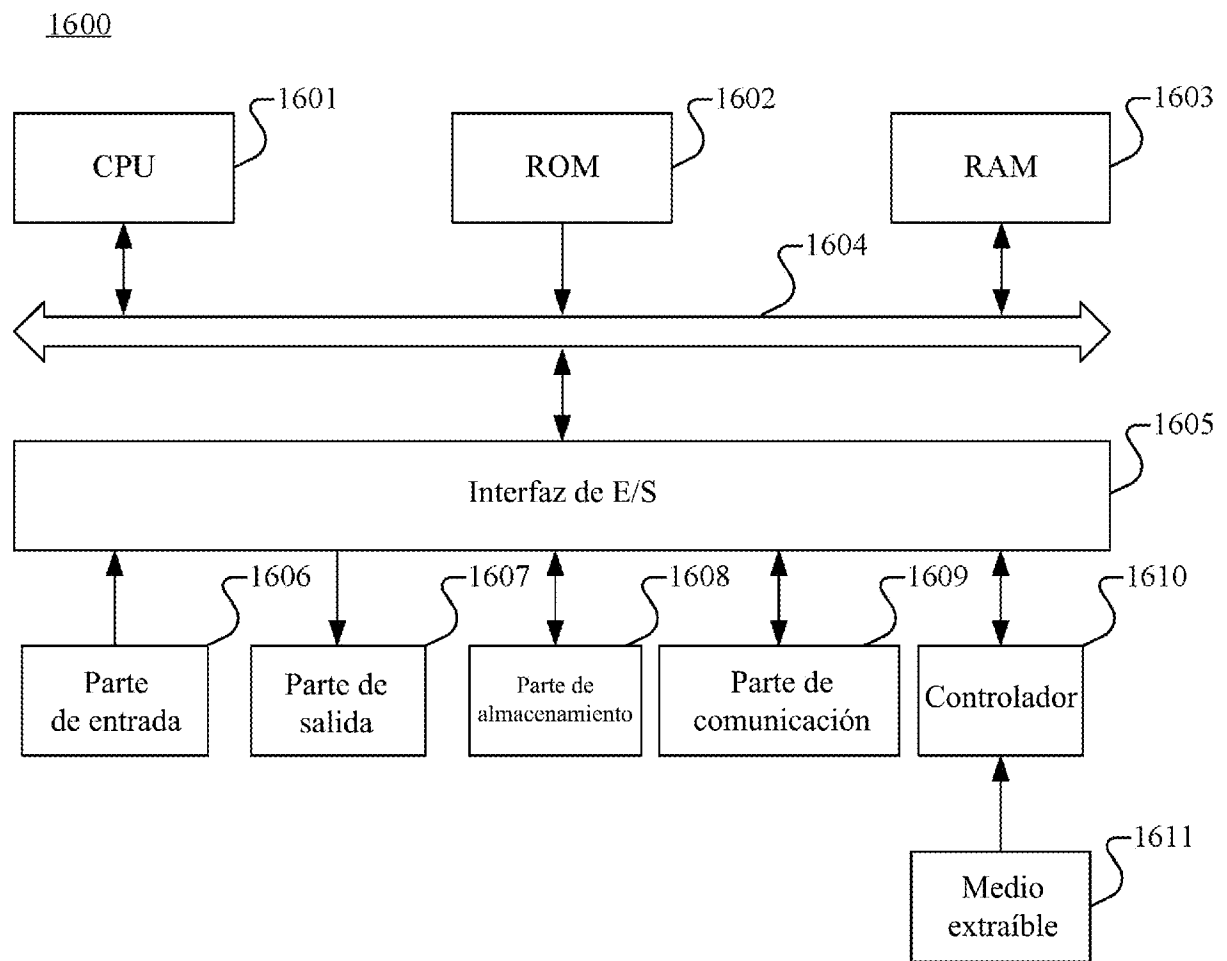


Figura 16