

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 023**

51 Int. Cl.:

H04L 12/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.12.2013 PCT/CN2013/088609**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.06.2015 WO15081526**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.12.2013 E 13882059 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017 EP 2894818**

54 Título: **Método de control en una red definida por software, dispositivo de control y procesador**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.10.2017

73 Titular/es:
**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian
Longgang District , Shenzhen, Guangdong
518129, CN**

72 Inventor/es:
LI, YI

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 640 023 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

Método de control en una red definida por software, dispositivo de control y procesador

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere al campo de tecnologías de información y en particular, a un método de control, un dispositivo de control y un procesador en una red definida por software SDN.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Una red SDN (Software Defined Network, red definida por software) es un nuevo tipo de arquitectura de red innovadora y su tecnología básica de flujo abierto OpenFlow separa un plano de control de un dispositivo de red con respecto a un plano de datos, con el fin de realizar un control flexible sobre el tráfico de red y proporcionar una plataforma adecuada para innovación de una red básica y sus aplicaciones.

En una red SDN, cada dispositivo de red solamente retiene una función de reenvío y todas las funciones de control están centralizadas en un controlador. La red SDN incluye un dispositivo concentrador host, un dispositivo de reenvío y un controlador. El dispositivo concentrador es un punto extremo de red y es un iniciador y terminador de comunicación; el dispositivo de reenvío es responsable de reenviar un paquete de datos y no tiene ningún plano de control independiente y comparte un plano de control centralizado (es decir, el controlador en la red SDN) con otros dispositivos; y el controlador es un centro de control en la red SDN, y es responsable para controlar y gestionar el dispositivo de reenvío. Cuando se realiza una comunicación entre dispositivos concentradores hosts, se obtiene un canal de comunicación mediante cálculo del controlador en lugar de negociación del dispositivo de reenvío, y se entrega a cada dispositivo de reenvío.

El controlador en la red SDN realiza las funciones de control y gestión utilizando módulos de software tales como una lógica de software, una interfaz en dirección norte, un sistema NOS (Network Operating System, sistema operativo de red) y una interfaz en dirección sur. La lógica de control es un programa de aplicación de red o servicio e interacciona con el sistema NOS utilizando la interfaz NBI (North Bound Interface, interfaz en dirección norte) de modo que el sistema NOS controle el dispositivo de reenvío por intermedio de la interfaz SBI (South Bound Interface, interfaz en dirección sur), con lo que se ponen en práctica funciones tales como reenvío de datos, requeridas por la lógica de control.

En la técnica anterior, si se requiere establecer un enlace entre dos dispositivos concentradores hosts que se registran en diferentes controladores, es necesario utilizar dos dispositivos de conmutación, que están registrados por separados en diferentes dispositivos de control, para realizar una operación. Cuando un controlador necesita realizar una operación para un dispositivo concentrador host bajo el otro dispositivo de control, la operación se realiza utilizando un mecanismo de difusión tal como una suscripción/notificación, y todos los dispositivos de conmutación bajo el otro dispositivo de control pueden recibir una demanda de evento operativo y realizar una determinación, lo que da lugar a un bajo rendimiento en el procesamiento de servicio.

El documento US 2013/250770 A1 se refiere a la optimización del tráfico de la capa de optimización en la red SDN. Más concretamente, da a conocer que el nodo ALTO 102 puede combinar la información de red recibida para generar mapas de red y mapas de costes para la red 100. Después de que el controlador de red SDN obtenga mapas de costes a partir del nodo ALTO 102, los controladores de red SDN 104 podrían reforzar los mapas de costes con mayor detalle sobre sus propios dominios y utilizar los mapas de costes más detallados para generar decisiones de optimización del tráfico más detalladas cuando se comparan con la información de una red de grano grueso de exportación para el nodo ALTO 102.

El documento EP 1420340 A1 se refiere a un método y sistema informático de objetos distribuidos. En particular, da a conocer que proporcionar a un cliente medios para recibir datos de introspección asociados con un objeto distante y un intérprete para crear interpretativamente un objeto mandatario, con el uso de los datos de introspección, para la solicitud mediante una aplicación ejecutable en el cliente.

El documento de NADEAU T ET AL titulado: "Marco de trabajo para redes definidas por software; draft-nadeau-sdn-framework-01.txt" se refiere a un marco de trabajo para redes definidas por software (SDN). En particular, da a conocer que la finalidad del marco de trabajo es proporcionar una imagen global del problema de espacio de la red SDN y describir las relaciones entre los diversos componentes necesarios para manipular los componentes que comprenden las redes SDNs.

SUMARIO DE LA INVENCION

Las formas de realización de la presente invención dan a conocer un método de control, un dispositivo de control y un programa informático para un dispositivo de control.

En una red definida por software SDN, que resuelve un problema de la técnica anterior de que no es alto el rendimiento para procesar un servicio entre dispositivos de red bajo diferentes dispositivos de control.

5 Una forma de realización de la presente invención da a conocer un dispositivo de control en una red definida por software SDN, en donde el dispositivo de control incluye un sistema operativo en el dispositivo de control, y el sistema operativo incluye un módulo de procesamiento de servicio, un módulo de obtención de objeto y un módulo de memorización de objeto, en donde

10 el módulo de obtención de objeto está configurado para obtener información de posición de un dispositivo de red demandado desde el módulo de memorización de objeto en conformidad con una demanda del módulo de procesamiento de servicio, en donde el dispositivo de red está registrado en otro dispositivo de control en la red SDN;

15 el módulo de procesamiento de servicio está configurado para establecer un mandatario de objeto distante del dispositivo de red en conformidad con la información de posición del dispositivo de red, y para controlar el dispositivo de red utilizando el mandatario de objeto distante, en donde el mandatario de objeto distante es un mandatario de un objeto de dispositivo del dispositivo de red en el dispositivo de control, y el objeto de dispositivo es un mandatario del dispositivo de control en donde está registrado el dispositivo de red para controlar el dispositivo de red; y

20 el módulo de memorización de objeto está configurado para obtener, a partir de un dispositivo compartido, la información de posición del dispositivo de red y memorizar la información de posición del dispositivo de red, en donde la información de posición del dispositivo de red incluye un identificador ID de dispositivo del dispositivo de control en donde está registrado el dispositivo de red, una dirección IP del dispositivo de control en donde está registrado el dispositivo de red y un identificador ID de dispositivo del dispositivo de red; en donde el dispositivo
25 compartido memoriza la información de posición de dispositivos de red registrados en otros dispositivos de control en la red SDN.

De modo opcional, el módulo de obtención de objeto está configurado, además, para obtener información de objeto distante del dispositivo de red en conformidad con la información de posición del dispositivo de red, y para
30 establecer el mandatario de objeto distante del dispositivo de red utilizando la información de objeto distante del dispositivo de red, en donde la información de objeto distante del dispositivo de red es información de realizar un control a distancia sobre el dispositivo de red.

De modo opcional, el módulo de memorización de objeto está configurado, además, para compartir información de posición de un dispositivo de red registrado en el dispositivo de control con otros dispositivos de control en la red
35 SDN, en donde

la información de posición del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control incluye: un identificador ID de dispositivo del dispositivo de control, una dirección IP del dispositivo de control y un identificador ID de dispositivo del
40 dispositivo de red registrado en el dispositivo de control.

De modo opcional, el hecho de que el módulo de memorización de objeto comparta la información de posición de un dispositivo de red registrado en el dispositivo de control con otros dispositivos de control en la red SDN incluye:

45 el envío, por el módulo de memorización de objeto, de la información de posición del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control a un dispositivo compartido en la red SDN, en donde el dispositivo compartido memoriza la información de posición de dispositivos de red en la red SDN.

De modo opcional, el dispositivo compartido es un dispositivo independiente, o está integrado en el dispositivo de control, o está integrado en otro dispositivo de control en la red SDN.
50

De modo opcional, el módulo de memorización de objeto está configurado, además, para obtener, a partir del dispositivo compartido, información de posición de dispositivos de red registrados en los otros dispositivos de control en la red SDN, y para memorizar la información de posición en el módulo de memorización de objeto.
55

De modo opcional, el hecho de que el módulo de memorización de objeto comparta la información de posición de un dispositivo de red registrado en el dispositivo de control con otros dispositivos de control en la red SDN incluye:

60 difundir, por el módulo de memorización de objeto, la información de posición del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control a los otros dispositivos de control en la red SDN.

De modo opcional, el módulo de memorización de objeto está configurado, además, para obtener, desde los otros dispositivos de control en la red SDN, información de posición de los dispositivos de red registrados en los otros dispositivos de control en la red SDN, y para memorizar la información de posición en el módulo de memorización de objeto.
65

De modo opcional, el dispositivo de control incluye, además, un módulo de interfaz de operación, en donde

5 el módulo de interfaz de operación está configurado para crear al menos dos interfaces de operación para el objeto de dispositivo del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control, en donde las al menos dos interfaces de operación tienen una relación de herencia operativa en el contenido de operación.

10 De modo opcional, las al menos dos interfaces de operación creadas por el módulo de interfaz de operación incluyen una interfaz de operación aplicable a al menos dos dispositivos de red registrados en el dispositivo de control y una interfaz de operación aplicable solamente a un dispositivo de red registrado en el dispositivo de control.

De modo opcional, las interfaces de operación establecen maneras de operación para los dispositivos de red registrados en el dispositivo de control.

15 De modo opcional, el dispositivo de control incluye, además, un módulo de supervisión y un módulo de gestión de controlador, en donde

20 el módulo de supervisión está configurado para recibir una demanda de registro iniciada por el dispositivo de red registrado en el dispositivo de control, en donde la demanda de registro incluye un código de característica funcional, y para enviar el código de característica funcional al módulo de gestión de controlador, en donde el código de característica funcional se utiliza para identificar, de forma única, el dispositivo de red que inicia la demanda de registro; y

25 el módulo de gestión de controlador está configurado para establecer, en conformidad con el código de característica funcional, una relación de mapeado de correspondencia entre un controlador del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control y dicho código de característica funcional.

30 De modo opcional, el módulo de supervisión está configurado, además, para recibir una demanda de conexión iniciada por el dispositivo de red registrado en el dispositivo de control, en donde la demanda de conexión incluye el código de característica funcional; y

el módulo de gestión de controlador está configurado, además, para obtener, en conformidad con el código de característica funcional incluido en la demanda de conexión, el controlador del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control.

35 De modo opcional, el código de característica funcional incluye al menos uno de entre un número de producto, un número de versión o un número de producción del dispositivo de red.

40 Una forma de realización de la presente invención da a conocer, además, un método de control en una red definida por software SDN, en donde el método incluye:

la recepción, por un dispositivo de red en la red SDN, de una demanda de servicio;

45 la obtención, por el dispositivo de control, de información de posición de un dispositivo de red desde un dispositivo compartido para procesar el servicio de la demanda de servicio, en donde el dispositivo de red está registrado en otro dispositivo de control en la red SDN, y la información de posición del dispositivo de red incluye un identificador ID de dispositivo del dispositivo de control en donde está registrado el dispositivo de red, una dirección IP del dispositivo de control en donde está registrado el dispositivo de red y un identificador ID de dispositivo del dispositivo de red; en donde el dispositivo compartido memoriza la información de posición de los dispositivos de red registrados en otros dispositivos de control en la red SDN;

50 el establecimiento, por el dispositivo de control, de un mandatario de objeto distante del dispositivo de red en conformidad con la información de posición del dispositivo de red; y

55 el control, por el dispositivo de control, del mandatario de objeto distante en conformidad con la demanda de servicio, en donde el mandatario de objeto distante es un mandatario de un objeto de dispositivo del dispositivo de red en el dispositivo de control, y el objeto de dispositivo es un mandatario del dispositivo de control en donde el dispositivo de red está registrado para controlar el dispositivo de red.

60 De modo opcional, el establecimiento de un mandatario de objeto distante del dispositivo de red en conformidad con la información de posición del dispositivo de red incluye:

65 obtener, la información de objeto distante del dispositivo de red en conformidad con la información de posición del dispositivo de red, y establecer el mandatario de objeto distante del dispositivo de red utilizando la información de objeto distante del dispositivo de red, en donde la información de objeto distante del dispositivo de red es información de realizar un control a distancia del dispositivo de red.

De modo opcional, el método incluye, además:

compartir información de posición de un dispositivo de red registrado en el dispositivo de control con otros dispositivos de control en la red SDN, en donde

5 la información de posición del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control incluye: un identificador ID de dispositivo del dispositivo de control, una dirección IP del dispositivo de control y un identificador ID de un dispositivo del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control.

10 De modo opcional, el hecho de compartir información de posición de un dispositivo de red registrado en el dispositivo de control con otros dispositivos de control en la red SDN, incluye:

15 enviar la información de posición del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control para un dispositivo compartido en la red SDN, en donde el dispositivo compartido memoriza la información de posición de los dispositivos de red en la red SDN.

De modo opcional, el dispositivo compartido es un dispositivo independiente, o está integrado en el dispositivo de control, o está integrado en otro dispositivo de control en la red SDN.

20 De modo opcional, el método incluye, además:

obtener, a partir del dispositivo compartido, información de posición de dispositivos de red registrados en los otros dispositivos de control en la red SDN, y memorizar la información de posición en un módulo de memorización de objeto.

25 De modo opcional, el hecho de compartir información de posición de un dispositivo de red registrado en el dispositivo de control con otros dispositivos de control en la red SDN incluye:

30 difundir la información de posición del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control con los otros dispositivos de control en la red SDN.

De modo opcional, el método incluye, además: obtener, a partir de los otros dispositivos de control en la red SDN, información de posición de los dispositivos de red registrados en los otros dispositivos de control en la red SDN, y memorizar la información de posición en el módulo de memorización de objeto.

35 De modo opcional, el método incluye, además:

40 crear al menos dos interfaces de operación, en donde las al menos dos interfaces de operación tienen una relación de herencia operativa en el contenido de operación, y las interfaces de operación establecen maneras de operación para dispositivos de red registrados en el dispositivo de control.

De modo opcional, las al menos dos interfaces de operación incluyen una interfaz de operación aplicable a al menos dos dispositivos de red registrados en el dispositivo de control, y una interfaz de operación aplicable solamente a un dispositivo de red registrado en el dispositivo de control.

45 De modo opcional, el método incluye, además:

50 establecer un módulo de supervisión en el dispositivo de control, en donde el módulo de supervisión recibe una demanda de registro iniciada por el dispositivo de red registrado en el dispositivo de control, en donde la demanda de registro incluye un código de característica funcional, y enviar el código de característica funcional a un módulo de gestión de controlador en el dispositivo de control, en donde el código de característica funcional se utiliza para identificar, de forma única, el dispositivo de red que inicia la demanda de registro; y

55 establecer, por el módulo de gestión de controlador, en conformidad con el código de característica funcional, una relación de mapeado de correspondencia entre un controlador del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control y el código de característica funcional.

De modo opcional, el método incluye, además:

60 recibir, por el módulo de supervisión, una demanda de conexión iniciada por el dispositivo de red registrado en el dispositivo de control, en donde la demanda de conexión incluye el código de característica funcional; y

65 obtener, por el módulo de gestión de controlador, en conformidad con el código de característica funcional incluido en la demanda de conexión, el controlador del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control.

De modo opcional, el código de característica funcional incluye al menos uno de entre un número de producto, un

número de versión o un número de producción del dispositivo de red.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer, además, un producto de programa informático, para un dispositivo de control en una red definida por software, SDN, cuyo producto de programa informático realiza las etapas siguientes:

recibir una demanda de servicio;

obtener información de posición de un dispositivo de red desde un dispositivo compartido para procesar el servicio de la demanda de servicio, en donde el dispositivo de red está registrado en otro dispositivo de control en la red SDN, y la información de posición del dispositivo de red incluye un identificador ID de dispositivo del dispositivo de control en donde está registrado el dispositivo de red, una dirección IP del dispositivo de control en donde está registrado el dispositivo de red y un identificador ID de dispositivo del dispositivo de red; en donde el dispositivo compartido memoriza la información de posición de los dispositivos de red registrados en otros dispositivos de control en la red SDN;

establecer un mandatario de objeto distante del dispositivo de red en conformidad con la información de posición del dispositivo de red; y

controlar el mandatario de objeto distante en conformidad con la demanda de servicio, en donde el mandatario de objeto distante es un mandatario de un objeto de dispositivo del dispositivo de red en el dispositivo de control, y el objeto de dispositivo es un mandatario del dispositivo de control en donde está registrado el dispositivo de red para controlar el dispositivo de red.

De modo opcional, el hecho de establecer un mandatario de objeto distante del dispositivo de red en conformidad con la información de posición del dispositivo de red incluye:

obtener información de objeto distante del dispositivo de red en conformidad con la información de posición del dispositivo de red, y establecer el mandatario de objeto distante del dispositivo de red utilizando la información de objeto distante del dispositivo de red, en donde la información de objeto distante del dispositivo de red es información de realizar un control a distancia sobre el dispositivo de red.

De modo opcional, el producto de programa informático está configurado, además, para realizar la etapa siguiente:

compartir información de posición de un dispositivo de red registrado en el dispositivo de control con otros dispositivos de control en la red SDN, en donde

la información de posición del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control incluye: un identificador ID de dispositivo del dispositivo de control, una dirección IP del dispositivo de control y un identificador ID de dispositivo del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control.

De modo opcional, el hecho de compartir la información de posición de un dispositivo de red registrado en el dispositivo de control con otros dispositivos de control en la red SDN incluye:

enviar la información de posición del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control a un dispositivo compartido en la red SDN, en donde el dispositivo compartido memoriza la información de posición de los dispositivos de red en la red SDN.

De modo opcional, el dispositivo compartido es un dispositivo independiente, o está integrado en el dispositivo de control, o está integrado en otro dispositivo de control en la red SDN.

De modo opcional, el producto de programa informático es configurado, además, para realizar la etapa siguiente:

obtener, a partir del dispositivo compartido, información de posición de dispositivos de red registrados en los otros dispositivos de control en la red SDN, y memorizar la información de posición en un módulo de memorización de objeto.

De modo opcional, el hecho de compartir la información de posición de un dispositivo de red registrado en el dispositivo de control con otros dispositivos de control en la red SDN incluye:

difundir la información de posición del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control a los otros dispositivos de control en la red SDN.

De modo opcional, el procesador está configurado, además, para realizar la etapa siguiente: obtener, a partir de los otros dispositivos de control en la red SDN, información de posición de dispositivos de red registrados en los otros dispositivos de control en la red SDN y memorizar la información de posición en el módulo de memorización de

objeto.

De modo opcional, el producto de programa informático está configurado, además, para realizar la etapa siguiente:

- 5 crear al menos dos interfaces de operación, en donde las al menos dos interfaces de operación tienen una relación de herencia operativa en el contenido de operación, y las interfaces de operación establecen maneras de operación para dispositivos de red registrados en el dispositivo de control.

- 10 De modo opcional, las al menos dos interfaces de operación incluyen una interfaz de operación aplicable a al menos dos dispositivos de red registrados en el dispositivo de control, y una interfaz de operación aplicable solamente a un dispositivo de red registrado en el dispositivo de control.

De modo opcional, el procesador está configurado, además, para realizar las etapas siguientes:

- 15 la recepción de una demanda de registro iniciada por el dispositivo de red registrado en el dispositivo de control, en donde la demanda de registro incluye un código de característica funcional, y el código de característica funcional se utiliza para identificar, de forma única, el dispositivo de red que inicia la demanda de registro; y

- 20 establecer una relación de mapeado de correspondencia entre un controlador del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control y el código de característica funcional.

De modo opcional, el procesador está configurado, además, para realizar las etapas siguientes:

- 25 la recepción de una demanda de conexión iniciada por el dispositivo de red registrado en el dispositivo de control, en donde la demanda de conexión incluye el código de característica funcional; y

la obtención, en conformidad con el código de característica funcional incluido en la demanda de conexión, del controlador del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control.

- 30 De modo opcional, el código de característica funcional incluye al menos uno de entre un número de producto, un número de versión o un número de producción del dispositivo de red.

- 35 En el método de control, el dispositivo de control y el procesador en la red SDN dados a conocer por las formas de realización de la presente invención, se obtiene la información de posición de un dispositivo de red registrado en otro dispositivo de control en la red SDN, de modo que un mandatario de objeto distante del dispositivo de red pueda establecerse en función de la información de posición y el dispositivo de red está controlado utilizando el mandatario de objeto distante. Por lo tanto, el dispositivo de red que necesita controlarse o utilizarse puede controlarse directamente y resulta innecesario enviar una demanda de control o de operación a objetos de dispositivo de todos los dispositivos de red en otros dispositivos de control, con lo que se evita una etapa en la que los objetos de dispositivo de todos los dispositivos de red en los otros dispositivos de control reciben una demanda de control del servicio y realizan una determinación y mejora del rendimiento de procesamiento del servicio.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 45 Para describir las soluciones técnicas en las formas de realización de la presente invención o en la técnica anterior con mayor claridad, a continuación, se describen brevemente los dibujos adjuntos requeridos para describir las formas de realización o la técnica anterior. Evidentemente, los dibujos adjuntos en la descripción siguiente ilustran simplemente algunas formas de realización de la presente invención y un experto en esta técnica puede derivar todavía otros dibujos a partir de estos dibujos adjuntos sin necesidad de esfuerzos creativos.

- 50 La Figura 1 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de control 101 en una red definida por software SDN en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

- 55 La Figura 2 es un diagrama estructural esquemático de una manera de puesta en práctica específica de un dispositivo de control 101 en una red definida por software SDN en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

- 60 La Figura 3 es un diagrama estructural esquemático de una manera de puesta en práctica específica de un dispositivo de control en una red SDN en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

- La Figura 4 es un diagrama estructural esquemático de otra manera de puesta en práctica específica de un dispositivo de control en una red SDN en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

- 65 La Figura 5 es un diagrama estructural esquemático de una manera de puesta en práctica específica adicional de un dispositivo de control en una red SDN en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 6 es un diagrama estructural esquemático de otra manera de puesta en práctica específica adicional de un dispositivo de control en una red SDN en conformidad con una forma de realización de la presente invención; y

5 La Figura 7 es un diagrama de flujo esquemático de un método de control en una red definida por software SDN en conformidad con una forma de realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

10 A continuación se describen, de forma clara y completa, las soluciones técnicas en las formas de realización de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos en las formas de realización de la presente invención. Evidentemente, las formas de realización descritas son una parte y no la totalidad de las formas de realización de la presente invención. Todas las demás formas de realización obtenidas por un experto en esta técnica sobre la base de las formas de realización de la presente invención sin necesidad de esfuerzos creativos, deberán caer dentro del alcance de protección de la presente invención.

15 Haciendo referencia a la Figura 1, la Figura 1 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de control 101 en una red definida por software SDN en conformidad con una forma de realización de la presente invención. El dispositivo de control 101 incluye un sistema operativo que se ejecuta en el dispositivo de control, y el sistema operativo incluye un módulo de procesamiento de servicio 1011, un módulo de obtención de objeto 1012 y un módulo de memorización de objeto 1013.

20 El módulo de obtención de objeto 1012 está configurado para obtener información de posición de un dispositivo de red demandado desde el módulo de memorización de objeto 1013 en conformidad con una demanda del módulo de procesamiento de servicio 1011, en donde el dispositivo de red está registrado en otro dispositivo de control en la red SDN.

25 El módulo de procesamiento de servicio 1011 está configurado para establecer un mandatario de objeto distante del dispositivo de red en conformidad con la información de posición del dispositivo de red, y para controlar el dispositivo de red utilizando el mandatario de objeto distante, en donde el mandatario de objeto distante es un mandatario de un objeto de dispositivo del dispositivo de red en el dispositivo de control, y el objeto de dispositivo es un mandatario del dispositivo de control en donde está registrado el dispositivo de red para controlar el dispositivo de red.

30 El módulo de memorización de objeto 1013 está configurado para memorizar la información de posición del dispositivo de red, en donde la información de posición del dispositivo de red incluye un identificador ID de dispositivo del dispositivo de control en donde está registrado el dispositivo de red, una dirección IP del dispositivo de control en donde está registrado el dispositivo de red, y un identificador ID de dispositivo del dispositivo de red.

35 En el dispositivo de control anterior 101 en una red SDN dado a conocer por la forma de realización de la presente invención, el módulo de obtención de objeto 1012 obtiene la información de posición de un dispositivo de red registrado en otro dispositivo de control en la red SDN, de modo que el módulo de procesamiento de servicio 1011 puede establecer un mandatario de objeto distante del dispositivo de red en conformidad con la información de posición, y controlar el dispositivo de red utilizando el mandatario de objeto distante. El dispositivo de red 101 puede controlar, de forma directa, el dispositivo de red que necesita controlarse o utilizarse, y resulta innecesario enviar una demanda de control o de operación a objetos de dispositivo de todos los dispositivos de red registrados en otros dispositivos de control, con lo que se evita una etapa en la que los objetos de dispositivo de todos los dispositivos de red en los otros dispositivos de control reciben una demanda de control de servicio y realizan la determinación y mejora del rendimiento del procesamiento de servicio.

40 Como una manera de puesta en práctica opcional, el módulo de obtención de objeto 1012 está configurado, además, para obtener información de objeto distante del dispositivo de red en conformidad con la información de posición del dispositivo de red, y establecer el mandatario de objeto distante del dispositivo de red utilizando la información de objeto distante del dispositivo de red, en donde la información de objeto distante del dispositivo de red es información de realizar un control a distancia sobre el dispositivo de red. Más concretamente, el módulo de obtención de objeto 1012 determina, en conformidad con la información de posición del dispositivo de red, el dispositivo de control en donde está registrado el dispositivo de red, y puede acceder al espacio que memoriza un objeto distante del dispositivo de red, y establecer el mandatario de objeto distante del dispositivo de red en función de la información de objeto distante del dispositivo de red que se obtiene a partir del espacio que memoriza el objeto distante DL dispositivo de red, para realizar un control distante sobre el objeto de dispositivo del dispositivo de red.

45 Como una manera de puesta en práctica opcional, el módulo de memorización de objeto 1013 está configurado, además, para compartir información de posición de un dispositivo de red registrado en el dispositivo de control con otros dispositivos de control en la red SDN, en donde la información de posición del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control incluye: un identificador ID de dispositivo del dispositivo de control, una dirección IP del dispositivo de control y un identificador ID de dispositivo del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control.

El hecho de que el módulo de memorización de objeto 1013 comparta la información de posición de un dispositivo de red registrado en el dispositivo de control con otros dispositivos de control en la red SDN incluye:

5 el envío, por el módulo de memorización de objeto, de la información de posición del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control a un dispositivo compartido en la red SDN, en donde el dispositivo compartido memoriza información de posición de dispositivos de red en la red SDN; o

10 la difusión, por el módulo de memorización de objeto, de la información de posición del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control a los otros dispositivos de control en la red SDN.

15 El dispositivo compartido puede ser un dispositivo independiente o puede estar integrado en el dispositivo de control o puede estar integrado en otro dispositivo de control en la red SDN.

20 En correspondencia, el módulo de memorización de objeto 1013 está configurado, además, para obtener, a partir del dispositivo compartido, información de posición de dispositivos de red registrados en otros dispositivos de control en la red SDN, y memorizar la información de posición en el módulo de memorización de objeto; o puede recibir información de posición de dispositivos de red difundida por los otros dispositivos de control en la red SDN, obtener la información de posición de los dispositivos de red registrados en los otros dispositivos de control en la red SDN, y memorizar la información de posición en el módulo de memorización de objeto.

25 El módulo de memorización de objeto 1013 comparte información de posición de un dispositivo de red registrado en el dispositivo de control con otros dispositivos de control en la red SDN, de modo que los otros dispositivos de control en la red SDN puedan obtener la información de posición del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control y de modo que los otros dispositivos de control en la red SDN puedan realizar un control a distancia sobre el dispositivo de red registrado en el dispositivo de control en conformidad con la información de posición obtenida. Además, si la información de posición del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control se envía al dispositivo compartido en la red SDN, los dispositivos de control en la red SDN pueden obtener la información de posición a partir del dispositivo compartido cuando se requiere un control a distancia, de modo que pueda economizarse el espacio para el módulo de memorización de objeto 1013 para memorizar la información de posición de los otros dispositivos de control.

30 Haciendo referencia a la Figura 2, la Figura 2 es un diagrama estructural esquemático de una puesta en práctica específica de un dispositivo de control 101 en una red definida por software SDN en conformidad con una forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 2, el dispositivo de control 101 incluye, además, un módulo de interfaz de operación 1014.

35 El módulo de interfaz de operación 1014 está configurado para crear al menos dos interfaces de operación para el objeto de dispositivo del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control, en donde las al menos dos interfaces de operación tienen una relación de herencia operativa en el contenido de operación.

40 Las al menos dos interfaces de operación creadas por el módulo de interfaz de operación incluyen una interfaz de operación aplicable a al menos dos dispositivos de red registrados en el dispositivo de control, y una interfaz de operación aplicable solamente a un dispositivo de red registrado en el dispositivo de control. Las interfaces de operación establecen maneras de operación para los dispositivos de red registrados en el dispositivo de control.

45 Al menos se establecen dos interfaces de operación, y las interfaces de operación tienen una relación de herencia en el contenido de operación, se puede poner en práctica una configuración flexible para el objeto de dispositivo, con lo que se evita un inconveniente de un método establecido por una interfaz de operación única satisfaga objetos de dispositivo de todos los dispositivos de red pero carece de propiedades de reproducción de dispositivos de red específicos o un inconveniente causado por una interfaz de operación única que establece una interfaz de operación para un dispositivo de red específico, de que una puesta en práctica sea compleja y una interfaz de operación se requiera para añadirse cuando un dispositivo de red se añade recientemente.

50 Como una manera de puesta en práctica opcional, el dispositivo de control 101 incluye, además, un módulo de supervisión 1015 y un módulo de gestión de controlador 1016.

55 El módulo de supervisión 1015 está configurado para recibir una demanda de registro iniciada por el dispositivo de red registrado en el dispositivo de control, en donde la demanda de registro incluye un código de característica funcional, y envía el código de característica funcional al módulo de gestión de controlador, en donde el código de característica funcional se utiliza para identificar, de forma única, el dispositivo de red que inicia la demanda de registro.

60 El módulo de gestión de controlador 1016 está configurado para establecer, en conformidad con el código de característica funcional, una relación de mapeado de correspondencia entre un controlador del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control y el código de característica funcional.

De modo opcional, el módulo de supervisión 1015 está configurado, además, para recibir una demanda de conexión iniciada por el dispositivo de red registrado en el dispositivo de control, en donde la demanda de conexión incluye el código de característica funcional.

5 El módulo de gestión de controlador 1016 está configurado, además, para obtener, en conformidad con el código de característica funcional incluido en la demanda de conexión, el controlador del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control.

10 El código de característica funcional puede incluir al menos uno de entre un número de producto, un número de versión o un número de producción del dispositivo de red.

15 En la manera de puesta en práctica anterior, el módulo de supervisión 1015 actúa como un puente entre el dispositivo de red y el módulo de gestión de controlador 1016, y se distinguen diferentes dispositivos de red utilizando códigos de característica que identifican, de forma única, los dispositivos de red, con lo que se pone en práctica un control efectivo sobre el dispositivo de red, y se evita un problema de no poder distinguir dispositivos de red específicos debido a que números de puertos repetidos se tienen cuando se utilizan números de puertos para distinguir diferentes dispositivos de red.

20 Un dispositivo de control en una red SDN en conformidad con una forma de realización de la presente invención se describe a continuación en detalle, utilizando el hecho de que la red SDN incluye dos dispositivos de control y un dispositivo compartido a modo de ejemplo, y que cada dispositivo de control controla dos dispositivos de conmutación.

25 La Figura 3 es un diagrama estructural esquemático de una manera de puesta en práctica específica de un dispositivo de control en una red SDN en conformidad con una forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 3, un dispositivo de control 301 en la red SDN está conectado a un dispositivo de conmutación 302 y un dispositivo de conmutación 303, un dispositivo de control 304 está conectado a un dispositivo de conmutación 305 y un dispositivo de conmutación 306 y el dispositivo de control 301 y el dispositivo de control 304 están conectados a un dispositivo compartido 307 por separado. Un sistema operativo del dispositivo de control 301 incluye un módulo de procesamiento de servicio 3011, un módulo de obtención de objeto 3012 y un módulo de memorización de objeto 3013. Un sistema operativo del dispositivo de control 304 incluye un módulo de procesamiento de servicio 3041, un módulo de obtención de objeto 3042 y un módulo de memorización de objeto 3043.

30 El dispositivo compartido 307 puede ser objeto de acceso por el dispositivo de control 301 y el dispositivo de control 304. Es decir, el sistema operativo que se ejecuta en el dispositivo de control 301 y el sistema operativo que se ejecuta en el dispositivo de control 304 pueden acceder al contenido en el dispositivo compartido 307.

35 El dispositivo compartido 307 memoriza información de posición de dispositivos de red en la red SDN en donde está situado el dispositivo compartido 307. En esta forma de realización, el dispositivo compartido 307 memoriza información de posición del dispositivo de conmutación 302, del dispositivo de conmutación 303, del dispositivo de conmutación 305 y del dispositivo de conmutación 306. El dispositivo compartido 307 suele memorizar la información de posición de los dispositivos de red en una manera de estructura de datos específica, y puede memorizar la información de posición de los dispositivos de conmutación en una manera de estructura de tabla o de estructura de árbol tan larga como los identificadores IDs de dispositivos de los dispositivos de control en donde se registran los dispositivos de red, las direcciones IP de los dispositivos de control en donde se registran los dispositivos de red y los identificadores IDs de dispositivo de los dispositivos de red se memorizan de forma clara, de modo que el dispositivo de control en la red SDN pueda obtener información de posición de dispositivos de red registrados en otros dispositivos de control.

40 Esta forma de realización se describe utilizando el hecho de que el dispositivo compartido 307 es un dispositivo de hardware independiente a modo de ejemplo, de que la información de posición de los dispositivos de conmutación se memoriza en una manera de estructura de árbol y que el módulo de procesamiento de servicio 3011 en el dispositivo de control 301 necesita establecer un enlace desde el dispositivo de conmutación 302 al dispositivo de conmutación 306.

45 La Figura 4 es un diagrama estructural esquemático de otra manera de puesta en práctica específica de un dispositivo de control en una red SDN en conformidad con una forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 4, cuando se inicia el dispositivo de control 301, el módulo de memorización de objeto 3013 crea un nodo en el dispositivo compartido 307, es decir, un dispositivo de control 3071 del dispositivo de control 301 en una estructura de datos en árbol, en donde el dispositivo de control 3071 representa el dispositivo de control 301 y el dispositivo de control 3071 registra un identificador ID de dispositivo y una dirección IP del dispositivo de control 301.

60 Cuando el dispositivo de conmutación 302 y el dispositivo de conmutación 303 están conectados al dispositivo de control 301 por primera vez, una capa de controlador en el dispositivo de control 301 puede crear un objeto de

dispositivo de forma separada para el dispositivo de conmutación 302 y el dispositivo de conmutación 303, y memorizar los objetos de dispositivo en una base de objeto de dispositivo del dispositivo de control 301. El objeto de dispositivo del dispositivo de conmutación es un mandatario para el dispositivo de control para controlar el dispositivo de conmutación, y puede ser un mandatario para el módulo de procesamiento de servicio en el sistema operativo del dispositivo de control para realizar una operación para el objeto de conmutación. A modo de ejemplo, un objeto de dispositivo 302a es un mandatario del dispositivo de conmutación 302 en el sistema operativo del dispositivo de control 301, un objeto de dispositivo 303a es un mandatario del dispositivo de conmutación 303 en el sistema operativo del dispositivo de control 301, el sistema operativo del dispositivo de control 301 controla el dispositivo de conmutación 302 utilizando el objeto de dispositivo 302a y el sistema operativo del dispositivo de control 301 controla el dispositivo de conmutación 303 utilizando el objeto de dispositivo 303a. El módulo de memorización de objeto 3013 registra el objeto de dispositivo 302a y el objeto de dispositivo 303a y luego, crea en el dispositivo compartido 307 un nodo, es decir, un objeto de dispositivo 3072, del objeto de dispositivo 302a, en donde el objeto de dispositivo 3072 registra un identificador ID de dispositivo del dispositivo de conmutación 302; y crea un nodo, es decir, un objeto de dispositivo 3073 del objeto de dispositivo 303a, en donde el objeto de dispositivo 3073 registra un identificador ID de dispositivo del dispositivo de conmutación 303.

De este modo, una estructura en árbol que comparte información correspondiente al dispositivo de control 301, el dispositivo de conmutación 302 y el dispositivo de conmutación 303 se crea en el dispositivo compartido 307 y la estructura en árbol que comparte información registra el identificador ID de dispositivo y la dirección IP del dispositivo de control 301, y los identificadores IDs de dispositivo del dispositivo de conmutación 302 y el dispositivo de conmutación 303, de modo que el dispositivo de control 304 pueda obtener la información anterior a partir del dispositivo compartido 307 y realizar un control a distancia sobre el dispositivo de conmutación 302 o el dispositivo de conmutación 303 bajo el control de dispositivo de control 301.

Cuando se inicia operativamente el dispositivo de control 304, su módulo de memorización de objeto 3043 crea un nodo en el dispositivo compartido 307, es decir, un dispositivo de control 3074 del dispositivo de control 304 en una estructura de datos en árbol, en donde el dispositivo de control 3074 representa el dispositivo de control 304 y el dispositivo de control 3074 registra un identificador ID de dispositivo y una dirección IP del dispositivo de control 304.

Cuando el dispositivo de conmutación 305 y el dispositivo de conmutación 306 están conectados al dispositivo de control 304 por primera vez, una capa de controlador en el dispositivo de control 304 puede crear un objeto de dispositivo por separado para el dispositivo de conmutación 305 y el dispositivo de conmutación 306 y memorizar los objetos de dispositivo en una base de objeto de dispositivo del dispositivo de control 304. A modo de ejemplo, un objeto de dispositivo 305a es un mandatario del dispositivo de conmutación 305 en el sistema operativo del dispositivo de control 304, un objeto de dispositivo 306a es un mandatario del dispositivo de conmutación 306 en el sistema operativo del dispositivo de control 304, el sistema operativo del dispositivo de control 304 controla el dispositivo de conmutación 305 utilizando el objeto de dispositivo 305a, y el sistema operativo del dispositivo de control 304 controla el dispositivo de conmutación 306 utilizando el objeto de dispositivo 306a. El módulo de memorización de objeto 3043 registra el objeto de dispositivo 305a y el objeto de dispositivo 306a y luego, crea en el dispositivo compartido 307 un nodo, es decir, un objeto de dispositivo 3075 del objeto de dispositivo 305a, en donde el objeto de dispositivo 3075 registra un identificador ID de dispositivo del dispositivo de conmutación 305; y crea un nodo, es decir, un objeto de dispositivo 3076 del objeto de dispositivo 306a, en donde el objeto de dispositivo 3076 registra un identificador ID de dispositivo del dispositivo de conmutación 306.

Una estructura en árbol que comparte información correspondiente al dispositivo de control 304, el dispositivo de conmutación 305 y el dispositivo de conmutación 306 se crea en el dispositivo compartido 307, y la estructura en árbol que comparte información registra el identificador ID de dispositivo y la dirección IP del dispositivo de control 304, y los identificadores IDs de dispositivo del dispositivo de conmutación 305 y el dispositivo de conmutación 306, de modo que el dispositivo de control 301 pueda obtener la información anterior a partir del dispositivo compartido 307, y realizar un control a distancia sobre el dispositivo de conmutación 305 o el dispositivo de conmutación 306 bajo el control del dispositivo de control 304.

Puesto que el módulo de procesamiento de servicio 3011 necesita establecer el enlace desde el dispositivo de conmutación 302 al dispositivo de conmutación 306, el módulo de procesamiento de servicio 3011 puede obtener el identificador ID del dispositivo de conmutación 302 y el identificador ID del dispositivo del dispositivo de conmutación 306. El módulo de procesamiento de servicio 3011 necesita obtener el objeto de dispositivo del dispositivo de conmutación 302 en conformidad con el identificador ID de dispositivo del dispositivo de conmutación 302, obtener el objeto de dispositivo del dispositivo de conmutación 306 en conformidad con el identificador ID de dispositivo del dispositivo de conmutación 306, y realizar, por separado, un control sobre el dispositivo de conmutación 302 y un control sobre el dispositivo de conmutación 306 realizando una operación y control para el objeto de dispositivo del dispositivo de conmutación 302 y el objeto de dispositivo del dispositivo de conmutación 306.

El módulo de procesamiento de servicio 3011 obtiene el objeto de dispositivo del dispositivo de conmutación 302 a partir del módulo de obtención de objeto 3012 en conformidad con el identificador ID de dispositivo del dispositivo de conmutación 302. El módulo de obtención de objeto 3012 demanda el objeto de dispositivo del dispositivo de conmutación 302 al módulo de memorización de objeto 3013 en conformidad con el identificador ID de dispositivo

del dispositivo de conmutación 302. Puesto que el módulo de conmutación 302 está registrado en el dispositivo de control 301, el módulo de memorización de objeto 3013 puede memorizar el objeto de dispositivo 302a del dispositivo de conmutación 302. El módulo de memorización de objeto 3013 obtiene el objeto de dispositivo 302a del dispositivo de conmutación 302 en conformidad con el identificador ID de dispositivo del dispositivo de conmutación 302 y reenvía el objeto de dispositivo 302a al módulo de obtención de objeto 3012. El módulo de obtención de objeto 3012 reenvía el objeto de dispositivo 302a al módulo de procesamiento de servicio 3011.

El módulo de procesamiento de servicio 3011 obtiene el objeto de dispositivo del dispositivo de conmutación 306 a partir del módulo de obtención de objeto 3012 en conformidad con el identificador ID de dispositivo del dispositivo de conmutación 306. El módulo de obtención de objeto 3012 demanda el objeto de dispositivo del dispositivo de conmutación 306 al módulo de memorización de objeto 3013 en conformidad con el identificador ID de dispositivo del dispositivo de conmutación 306. Puesto que el dispositivo de conmutación 306 está registrado en el dispositivo de control 304, el módulo de memorización de objeto 3013 no memoriza el objeto de dispositivo 306a del dispositivo de conmutación 306. El módulo de memorización de objeto 3013 obtiene información de posición del dispositivo de conmutación 306 a partir del dispositivo compartido 307 en conformidad con el identificador ID de dispositivo del dispositivo de conmutación 306. Puesto que el dispositivo compartido memoriza el dispositivo de control 3074 y el objeto de dispositivo 3076, y el dispositivo de control 3074 registra el identificador ID de dispositivo y la dirección IP del dispositivo de control 304, el módulo de memorización de objeto 3013 obtiene el identificador ID de dispositivo y la dirección IP del dispositivo de control 304 en conformidad con el identificador ID de dispositivo del dispositivo de conmutación 306 y envía el identificador ID de dispositivo y la dirección IP del dispositivo de control 304 al módulo de obtención de objeto 3012.

Conviene señalar que cuando se crea el objeto de dispositivo del dispositivo de conmutación 306, el módulo de memorización de objeto 3043 puede registrar un objeto distante del dispositivo de conmutación 306 en el módulo de memorización de objeto 3043 (a modo de ejemplo, un servidor RMI de servicio de objeto distante) para el dispositivo de conmutación 306.

El módulo de obtención de objeto 3012 inicia una demanda de obtención de objeto distante (a modo de ejemplo, a modo de ejemplo, tiene acceso al servidor RMI) en conformidad con el identificador ID de dispositivo obtenido y la dirección IP del dispositivo de control 304, con el fin de obtener la información de objeto distante del dispositivo de conmutación 306.

El módulo de obtención de objeto 3012 establece un mandatario de objeto distante del dispositivo de conmutación 306 en conformidad con la información de objeto distante del dispositivo de conmutación 306. El módulo de procesamiento de servicio 3011 puede realizar el control o una operación para el dispositivo de conmutación 306 utilizando el mandatario de objeto distante, y puede transferirse un resultado del control o de la operación al dispositivo de conmutación 306 por intermedio de una red, con el fin de poner en práctica un control sobre el dispositivo de conmutación 306.

Después de establecer el mandatario de objeto distante 306, el módulo de obtención de objeto 3012 puede realizar directamente una operación para el mandatario de objeto distante 306, y su manera de operación es la misma que la tiene el módulo de procesamiento de servicio 3011 para el objeto de dispositivo del dispositivo de conmutación 302, con la excepción de que el resultado del control o de la operación para el mandatario de objeto distante 306 se transfiere al dispositivo de conmutación 306 por intermedio de la red.

La forma de realización anterior se describe utilizando un ejemplo de establecer el objeto distante del dispositivo de conmutación 306, y para el dispositivo de control 304 que incluye, además, otros dispositivos de red controlados, a modo de ejemplo, una pasarela o un enrutador registrado en el dispositivo de control 304, la manera de puesta en práctica de los dispositivos de red es similar a la del dispositivo de conmutación 306 y sus detalles no se describen aquí de nuevo.

El módulo de procesamiento de servicio 3011 puede controlar el objeto de dispositivo del dispositivo de conmutación 302 por intermedio de una interfaz de operación. La interfaz es un conjunto de métodos, pero solamente define métodos y no realiza puestas en práctica. El objeto de dispositivo puede ponerse en práctica la interfaz, es decir, el objeto de dispositivo puede poner en práctica los métodos definidos por la interfaz. De este modo, el dispositivo puede ser controlado estableciendo la interfaz de operación.

La Figura 5 es un diagrama estructural esquemático de una manera de puesta en práctica específica adicional de un dispositivo de control en una red SDN en conformidad con una forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 5, el dispositivo de control 301 incluye, además, un módulo de interfaz de operación 3014, que está configurado para establecer al menos dos interfaces de operación. A modo de ejemplo, una interfaz A puede establecerse, y al interfaz A incluye operaciones soportadas por, a la vez, los dispositivos de conmutación 302 y 303, a modo de ejemplo, creando un enlace. El dispositivo de conmutación 302 y el dispositivo de conmutación 303 soportan, a la vez, la operación de crear un enlace. Además, una interfaz B se establece para el dispositivo de conmutación 302, y la interfaz B hereda operativamente un método definido por la interfaz A, y añade un método solamente soportado por el dispositivo de conmutación 302, a modo de ejemplo, añadiendo un puerto virtual. Es

decir, la interfaz B incluye métodos de creación de un enlace y de adición de un puerto virtual. Además, una interfaz C se establece y la interfaz C hereda también el método definido por la interfaz A y pone en práctica un método solamente soportado por el dispositivo de conmutación 303, a modo de ejemplo, añadiendo un denominado puerto troncal. Es decir, la interfaz C incluye métodos de creación de un enlace y de adición de un puerto troncal. De este modo, el dispositivo de conmutación 302 puede poner en práctica la interfaz A y la interfaz B y el dispositivo de conmutación 303 puede poner en práctica la interfaz A y la interfaz C. Cuando el módulo de procesamiento de servicio 3011 necesita realizar una operación para el objeto de dispositivo de conmutación 302, el módulo de procesamiento de servicio 3011 puede solicitar la interfaz A o la interfaz B y realizar el método establecido por la interfaz A o la interfaz B, con el fin de realizar un control a distancia sobre el dispositivo de conmutación 302. A modo de ejemplo, cuando se está estableciendo el enlace entre el dispositivo de conmutación 302 y el dispositivo de conmutación 306, puesto que la interfaz A establece el método para crear un enlace, el módulo de procesamiento de servicio 3011 utiliza la interfaz A por separado para el objeto de dispositivo 302a del dispositivo de conmutación 302 y el mandatario de objeto distante 306b del dispositivo de conmutación 306 en el establecimiento del enlace entre el dispositivo de conmutación 302 y el dispositivo de conmutación 306, es decir, pone en práctica el método establecido por la interfaz A, con el fin de realizar un control sobre el establecimiento del enlace entre el dispositivo de conmutación 302 y el dispositivo de conmutación 306.

La Figura 6 es un diagrama estructural esquemático de otra manera de puesta en práctica específica adicional de un dispositivo de control en una red SDN en conformidad con una forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 6, el sistema operativo del dispositivo de control 301 incluye, además, una capa de controlador 3017, y la capa de controlador está conectada al módulo de memorización de objeto. En la forma de realización de la presente invención, la capa de controlador 3017 incluye un módulo de supervisión 3015 y un módulo de gestión de controlador 3016.

La capa de controlador 3017 es responsable de la comunicación con dispositivos y de la creación de un objeto de dispositivo del dispositivo de red que inicia el registro. A modo de ejemplo, cuando el dispositivo de conmutación 302 se registra con el dispositivo de control 301, la capa de controlador 3017 crea el objeto de dispositivo 302a para el dispositivo de conmutación 302, y cuando el dispositivo de conmutación 303 se registra con el dispositivo de control 301, la capa de controlador 3017 crea el objeto de dispositivo 303a para el dispositivo de conmutación 303. Después de acabar la creación de los objetos de dispositivo, la capa de controlador 3017 registra los objetos de dispositivo creados en el módulo de memorización de objeto 3013.

El módulo de gestión de controlador 3016 está configurado para memorizar información de registro de controlador del dispositivo de conmutación 302 y del dispositivo de conmutación 303, y para gestionar los controladores del dispositivo de conmutación 302 y del dispositivo de conmutación 303, a modo de ejemplo, las funciones de carga, descarga o iniciación operativa de los dispositivos de conmutación.

El módulo de supervisión 3015, como un puerto de supervisión centralizado, supervisa una demanda de conexión de un dispositivo de red. La información de demanda enviada por el dispositivo de conmutación 302 o el dispositivo de conmutación 303 puede alcanzar primero el módulo de supervisión 3015 y el módulo de supervisión 3015 envía la información de demanda al módulo de gestión de controlador.

Puesto que los números de puertos del dispositivo de conmutación 302 y del dispositivo de conmutación 303 pueden entrar en conflicto operativo, es decir, puede producirse una situación en donde dos números de puertos sean los mismos, con lo que se el módulo de gestión de controlador 3106 no puede identificar dispositivos de conmutación específicos. Por lo tanto, cuando el dispositivo de conmutación inicia el registro, es necesario transmitir códigos de características funcionales que puedan identificar, de forma única, los dispositivos de conmutación. Utilizando los códigos de características, el módulo de gestión de controlador 3106 puede identificar diferentes dispositivos de conmutación y puede también distinguir diferentes dispositivos de conmutación aun cuando los números de puertos de los dispositivos de conmutación sean los mismos. A modo de ejemplo, en una situación en donde los números de puerto del dispositivo de conmutación 302 y del dispositivo de conmutación 303 son los mismos, el dispositivo de conmutación 302 y el dispositivo de conmutación 303 pueden identificarse utilizando los códigos de características funcionales. Los números de puertos son números de puertos de conexiones de los dispositivos de conmutación, y los códigos de características son información transmitida por los dispositivos de conmutación cuando se inician demandas de registro y la información puede identificar, de forma única, los dispositivos que inician las demandas de registro. Una demanda enviada durante la conexión incluye a información que identifica, de forma única, el dispositivo de conmutación.

A modo de ejemplo, se supone que un número de puerto del dispositivo de conmutación 302 es 6633, y un código de característica funcional transmitido por el dispositivo de conmutación 302 cuando se inicia una demanda de registro es 0xFF32; y que un número de puerto del dispositivo de conmutación 303 es 831 y un código de característica funcional transmitido por el dispositivo de conmutación 303 cuando se inicia una demanda de registro es 0xBB12, la información de controlador registrada en el módulo de gestión de controlador 3106 después de que el dispositivo de conmutación 302 y el dispositivo de conmutación 303 se registren es según se indica en la tabla 1:

Tabla 1

Número de serie	Número de puerto	Código de característica	Fichero de controlador	Componente de protocolo
1	6633	0xFF32	Drivers/ovs.jar	Openflow.jar
2	831	0xBB12	Drivers/switch2.jar	Netconf.jar

5 El código de característica funcional anterior puede formarse por al menos uno de entre un número de puerto, un número de versión y un número de producción del dispositivo y se utiliza para identificar, de forma única, el dispositivo de conmutación.

10 Después de que el dispositivo de conmutación 302 se registre, y cuando se inicia una demanda de conexión, la demanda de conexión puede transmitir el código de característica funcional 0xFF32. El módulo de supervisión 3015 recibe la demanda de conexión del dispositivo de conmutación 302 y envía la demanda de conexión al módulo de gestión de controlador 3016. El módulo de gestión de controlador 3016 obtiene un controlador del dispositivo de conmutación 302 en conformidad con el código de característica funcional transmitido en la demanda de conexión. Por lo tanto, el módulo de gestión de controlador 3016 puede determinar, de forma única, el dispositivo de conmutación 302 y realizar un control efectivo del sistema operativo del dispositivo de control 301 sobre el dispositivo de conmutación 302. De modo similar, el proceso del dispositivo de conmutación 303 cuando se inicia una demanda de conexión es similar al proceso del dispositivo de conmutación 302 y por ello, sus detalles no se describen aquí de nuevo.

20 Haciendo referencia a la Figura 7, la Figura 7 es un diagrama de flujo esquemático de un método de control en una red definida por software SDN en conformidad con una forma de realización de la presente invención, en donde el método incluye:

Etapa 700: Un dispositivo de control en una red SDN recibe una demanda de servicio.

25 Etapa 702: El dispositivo de control obtiene información de posición de un dispositivo de red para procesar un servicio, en donde el dispositivo de red está registrado en otro dispositivo de control en la red SDN, y la información de posición del dispositivo de red incluye un identificador ID de dispositivo del dispositivo de control en donde está registrado el dispositivo de red, una dirección IP del dispositivo de control en donde está registrado el dispositivo de red y un identificador ID de dispositivo del dispositivo de red.

30 Etapa 704: El dispositivo de control establece un mandatario de objeto distante del dispositivo de red en conformidad con la información de posición del dispositivo de red.

35 Etapa 706: El dispositivo de control controla el mandatario de objeto distante en conformidad con la demanda de servicio, en donde el mandatario de objeto distante es un mandatario de un objeto de dispositivo del dispositivo de red en el dispositivo de control, y el objeto de dispositivo es un mandatario del dispositivo de control en donde está registrado el dispositivo de red para controlar el dispositivo de red.

40 En el método de control anterior en la red SDN dado a conocer por la forma de realización de la presente invención, se obtiene la información de posición de un dispositivo de red registrado en otro dispositivo de control en la red SDN, de modo que un mandatario de objeto distante del dispositivo de red pueda establecerse en conformidad con la información de posición, y el dispositivo de red se controle utilizando el mandatario de objeto distante. Utilizando el método anterior, el dispositivo de red que necesita controlarse o utilizarse y que se registra en otro dispositivo de control puede controlarse directamente y resulta innecesario enviar una demanda de control o de operación para objetos de dispositivo de todos los dispositivos de red en otros dispositivos de control, con lo que se evita una etapa en la que los objetos de dispositivo de todos los dispositivos de red en los otros dispositivos de control reciban una demanda de control de servicio y realizan la determinación y mejora del rendimiento del procesamiento de servicio.

50 Como una manera de puesta en práctica opcional, el establecimiento de un mandatario de objeto distante del dispositivo de red en conformidad con la información de posición del dispositivo de red incluye:

55 la obtención de información de objeto distante del dispositivo de red en conformidad con la información de posición del dispositivo de red, y establecer el mandatario de objeto distante del dispositivo de red utilizando la información de objeto distante del dispositivo de red, en donde la información de objeto distante del dispositivo de red es información de realización de un control a distancia sobre el dispositivo de red. Más concretamente, el dispositivo de control en donde está registrado el dispositivo de red, puede determinarse en conformidad con la información de posición del dispositivo de red, y el espacio que memoriza un objeto distante del dispositivo de red es accesible, y el mandatario de objeto distante del dispositivo de red se establece de conformidad con la información de objeto distante del dispositivo de red que se obtiene desde el espacio que memoriza el objeto distante del dispositivo de red, para realizar un control a distancia sobre el objeto de dispositivo del dispositivo de red.

Como una manera de puesta en práctica opcional, el método incluir, además:

5 compartir información de posición de un dispositivo de red registrado en el dispositivo de control con otros dispositivos de control en la red SDN, en donde la información de posición del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control incluye: un identificador ID de dispositivo del dispositivo de control, una dirección IP del dispositivo de control y un identificador ID de dispositivo del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control.

10 La utilización compartida de información de posición de un dispositivo de red registrado en el dispositivo de control con otros dispositivos de control en la red SDN incluye:

15 el envío de la información de posición del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control a un dispositivo compartido en la red SDN, en donde el dispositivo compartido memoriza la información de posición de dispositivos de red en la red SDN; o la difusión de la información de posición del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control a los otros dispositivos de control en la red SDN. El dispositivo compartido es un dispositivo independiente, o está integrado en el dispositivo de control o está integrado en otro dispositivo de control en la red SDN.

En correspondencia, el método incluye, además:

20 la obtención, a partir del dispositivo compartido, información de posición de dispositivos de red registrados en los otros dispositivos de control en la red SDN, y memorizar la información de posición en un módulo de memorización de objeto; o

25 la recepción de la información de posición difundida por los otros dispositivos de control en la red SDN, obtener la información de posición de los dispositivos de red registrados en los otros dispositivos de control en la red SDN, y memorizar la información de posición en el módulo de memorización de objeto.

30 La información de posición de un dispositivo de red registrado en el dispositivo de control se comparte con otros dispositivos de control en la red SDN, de modo que los otros dispositivos de control en la red SDN puedan obtener la información de posición del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control, y de modo que los otros dispositivos de control en la red SDN puedan realizar un control a distancia sobre el dispositivo de control registrado de conformidad con la información de posición obtenida. Además, si la información de posición del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control se envía a un dispositivo compartido en la red SDN, el dispositivo de control en la red SDN puede obtener la información de posición a partir del dispositivo compartido cuando se requiera un control a distancia, de modo que se pueda economizar el espacio el dispositivo de control para memorizar información de posición de los otros dispositivos de control.

Como una manera de puesta en práctica opcional, el método incluye, además:

40 la creación de al menos dos interfaces de operación, en donde las al menos dos interfaces de operación tienen una relación de herencia operativa en el contenido de operación, y las interfaces de operación establecen maneras de operación para dispositivos de red registrados en el dispositivo de control. Las al menos dos interfaces de operación incluyen una interfaz de operación aplicable a al menos dos dispositivos de red registrados en el dispositivo de control, y una interfaz de operación aplicable solamente a un dispositivo de red registrado en el dispositivo de control.

45 Se establecen al menos dos interfaces de operación y las interfaces de operación tienen una relación de herencia operativa en el contenido de operación, se puede poner en práctica una configuración flexible para el objeto de dispositivo, con lo que se evita un inconveniente de que un método establecido por una interfaz de operación única satisfaga los objetos de dispositivo de todos los dispositivos de red, pero deja de proporcionar propiedades de dispositivos de red específicos, o un inconveniente, causado por una interfaz de operación única que establece una interfaz de operación para un dispositivo de red específico, de que una puesta en práctica sea compleja y se requiera una interfaz de operación para añadirse cuando un dispositivo de red es añado recientemente.

Como una manera de puesta en práctica opcional, el método incluye, además:

55 el establecimiento de un módulo de supervisión en el dispositivo de control, en donde el módulo de supervisión recibe una demanda de registro iniciada por el dispositivo de red registrado en el dispositivo de control, en donde la demanda de registro incluye un código de característica funcional, y enviar el código de característica funcional a un módulo de gestión de controlador en el dispositivo de control, en donde el código de característica funcional se utiliza para identificar, de forma única, el dispositivo de red que inicia la demanda de registro; y

60 el establecimiento, por el módulo de gestión de controlador, en conformidad con el código de característica funcional, una relación de mapeado de correspondencia entre un controlador del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control y el código de característica funcional.

65 Además, el módulo de supervisión puede recibir, además, una demanda de conexión iniciada por el dispositivo de

red registrado en el dispositivo de control, en donde la demanda de conexión incluye el código de característica funcional; y el módulo de gestión de controlador obtiene, en conformidad con el código de característica funcional incluido en la demanda de conexión, el controlador del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control. El código de característica funcional incluye al menos uno de entre un número de producto, un número de versión o un número de producción del dispositivo de red.

En el método anterior, el módulo de supervisión actúa como un puente entre el dispositivo de red y el módulo de gestión de controlador, y se distinguen diferentes dispositivos de red utilizando los códigos de características que identifican, de forma única, los dispositivos de red, con lo que se realiza un control efectivo sobre el dispositivo de red, y se evita un problema de no poder distinguir dispositivos de red específicos debido a los números de puertos repetidos cuando se utilizan números de puertos para distinguir diferentes dispositivos de red.

Puede hacerse referencia a las maneras de puesta en práctica de los dispositivos de red en las formas de realización de la Figura 3 a la Figura 6 para la manera específica del método anterior, y por ello sus detalles no de describen aquí de nuevo.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer, además, un procesador en una red definida por SDN, en donde el procesador está situado en un dispositivo de control en la red SDN, y el procesador está configurado para realizar las etapas siguientes:

la recepción de una demanda de servicio;

la obtención de información de posición de un dispositivo de red para procesar un servicio, en donde el dispositivo de red está registrado en otro dispositivo de control en la red SDN, y la información de posición del dispositivo de red incluye un identificador ID de dispositivo del dispositivo de control en donde está registrado el dispositivo de red, una dirección IP del dispositivo de control en donde está registrado el dispositivo de red y un identificador ID de dispositivo del dispositivo de red;

el establecimiento de un mandatario de objeto distante del dispositivo de red en conformidad con la información de posición del dispositivo de red; y

el control del mandatario de objeto distante en conformidad con la demanda de servicio, en donde el objeto distante es un mandatario de un objeto de dispositivo del dispositivo de red en el dispositivo de control, y el objeto de dispositivo es un mandatario del dispositivo de control en donde está registrado el dispositivo de red para controlar el dispositivo de red.

En el procesador en la red SDN que se da a conocer por la forma de realización de la presente invención, se obtiene la información de posición de un dispositivo de red registrado en otro dispositivo de control en la red SDN, de modo que un mandatario de objeto distante del dispositivo de red puede establecerse de conformidad con la información de posición, y el dispositivo de red se controle utilizando el mandatario de objeto distante. Utilizando el método anterior, el dispositivo de red que necesita controlarse o utilizarse y que se registra en otro dispositivo de control puede controlarse directamente, y resulta innecesario enviar una demanda de control o de operación a objetos de dispositivos de todos los dispositivos de red en otros dispositivos de control, con lo que se evita una etapa en la que los objetos de dispositivo de todos los dispositivos de red en los otros dispositivos de control reciben una demanda de control de servicio y realizan las funciones de determinación y mejora del rendimiento del procesamiento de servicio.

Como una manera de puesta en práctica opcional, el establecimiento de un mandatario de objeto distante del dispositivo de red en conformidad con la información de posición del dispositivo de red incluye:

la obtención de información de objeto distante del dispositivo de red en conformidad con la información de posición del dispositivo de red, y el establecimiento del mandatario de objeto distante del dispositivo de red utilizando la información de objeto distante del dispositivo de red, en donde la información de objeto distante del dispositivo de red es información de la realización de un control a distancia sobre el dispositivo de red. Más concretamente, el dispositivo de control en donde está registrado el dispositivo de red puede determinarse en conformidad con la información de posición del dispositivo de red, y espacio que memoriza un objeto distante del dispositivo de red es accesible, y el mandatario de objeto distante del dispositivo de red se establece en conformidad con la información de objeto distante del dispositivo de red que se obtiene a partir del espacio que memoriza el objeto distante del dispositivo de red, para realizar un control a distancia sobre el objeto de dispositivo del dispositivo de red.

Como una manera de puesta en práctica opcional, el procesador está configurado, además, para realizar la etapa siguiente:

compartir la información de posición de un dispositivo de red registrado en el dispositivo de control con otros dispositivos de control en la red SDN, en donde la información de posición del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control incluye: un identificador ID de dispositivo del dispositivo de control, una dirección IP del

dispositivo de control y un identificador ID de dispositivo del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control.

El hecho de compartir información de posición de un dispositivo de red registrado en el dispositivo de control con otros dispositivos de control en la red SDN incluye:

5 el envío de información de posición del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control a un dispositivo compartido en la red SDN, en donde el dispositivo compartido memoriza la información de posición de los dispositivos de red en la red SDN; o la difusión de la información de posición del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control a los otros dispositivos de control en la red SDN. El dispositivo compartido es un dispositivo independiente, o está integrado en el dispositivo de control o está integrado en otro dispositivo de control en la red SDN.

En correspondencia, el procesador está configurado, además, para realizar la etapa siguiente:

15 la obtención, a partir del dispositivo compartido, de información de posición de dispositivos de red registrados en los otros dispositivos de control en la red SDN, y la memorización de la información de posición en un módulo de memorización de objeto; o

20 la recepción de la información de posición difundida por los otros dispositivos de control en la red SDN, la obtención de la información de posición de los dispositivos de red registrados en los otros dispositivos de control en la red SDN, y la memorización de la información de posición en el módulo de memorización de objeto.

25 La información de posición de un dispositivo de red registrado en el dispositivo de control se comparte con otros dispositivos de control en la red SDN, de modo que los otros dispositivos de control en la red SDN puedan obtener la información de posición del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control, y de modo que los otros dispositivos de control en la red SDN puedan realizar un control a distancia sobre el dispositivo de control registrado de conformidad con la información de posición obtenida. Además, si la información de posición del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control se envía un dispositivo compartido en la red SDN, el dispositivo de control en la red SDN puede obtener la información de posición a partir del dispositivo compartido cuando se requiere un control a distancia, de modo que pueda economizarse el espacio para el dispositivo de control para memorizar información de posición de los otros dispositivos de control.

35 Como una manera de puesta en práctica opcional, el procesador está configurado, además, para realizar la etapa siguiente:

40 la creación de al menos dos interfaces de operación, en donde las al menos dos interfaces de operación tienen una relación de herencia operativa en el contenido de operación, y las interfaces de operación establecen maneras de operación para dispositivos de red registrados en el dispositivo de control. Las al menos dos interfaces de operación incluyen una interfaz de operación aplicable a al menos dos dispositivos de red registrados en el dispositivo de control, y una interfaz de operación aplicable solamente a un dispositivo de red registrado en el dispositivo de control.

45 Se establecen al menos dos interfaces de operación y las interfaces de operación tienen una relación de herencia operativa en el contenido de operación, puede ponerse en práctica una configuración flexible para el objeto de dispositivo, con lo que se evita un inconveniente de que un método establecido por una interfaz de operación única satisfaga objetos de dispositivo de todos los dispositivos de red pero deje de proporcionar propiedades de dispositivos de red específicos, o un inconveniente, causado por una interfaz de operación única que establece una interfaz de operación para un dispositivo de red específico, de que una puesta en práctica sea compleja y se requiera añadir una interfaz de operación cuando se añade recientemente un dispositivo de red.

50 Como una manera de puesta en práctica opcional, el procesador está configurado, además, para realizar las etapas siguientes:

55 la recepción de una demanda de registro iniciada por el dispositivo de red registrado en el dispositivo de control, en donde la demanda de registro incluye un código de característica funcional, y el código de característica funcional se utiliza para identificar, de forma única, el dispositivo de red que inicia la demanda de registro;

60 el establecimiento de una relación de mapeado de correspondencia entre un controlador del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control y el código de característica funcional;

la recepción de una demanda de conexión iniciada por el dispositivo de red registrado en el dispositivo de control, en donde la demanda de conexión incluye el código de característica funcional; y

65 la obtención, en conformidad con el código de característica funcional incluido en la demanda de conexión, el controlador del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control.

El código de característica funcional incluye al menos uno de entre un número de producto, un número de versión o un número de producción del dispositivo de red.

5 El procesador anterior distingue diferentes dispositivos de red utilizando códigos de características funcionales que identifican, de forma única, los dispositivos de red, con lo que se realiza un control efectivo sobre el dispositivo de red y se evita un problema de no poder distinguir dispositivos de red específicos debido a números de puertos repetidos cuando se utilizan números de puertos para distinguir diferentes dispositivos de red.

10 Puede hacerse referencia, además, a las maneras de puesta en práctica de los dispositivos de control en las formas de realización de la Figura 3 a la Figura 6 para la manera de puesta en práctica específica del procesador anterior, y por ellos sus detalles no se describen aquí de nuevo.

15 Una forma de realización de la presente invención da a conocer, además, un producto de programa informático, en donde el producto de programa informático puede realizar las etapas enumeradas en la forma de realización anterior del método de control en una red SDN, y realizar un efecto técnico conseguido por el método de control anterior.

20 Un experto en esta técnica puede tener conocimiento de que, en combinación con los ejemplos descritos en las formas de realización dadas a conocer en esta especificación, pueden ponerse en práctica etapas de algoritmos y unidades mediante hardware electrónico, software de ordenador o una de sus combinaciones. Para describir claramente la intercambiabilidad entre el hardware y el software, lo que antecede ha descrito, en general, composiciones y etapas de cada ejemplo de conformidad con las funciones. El hecho de que las funciones se realicen mediante hardware o software depende de las aplicaciones particulares y de las condiciones de limitación de diseño de las soluciones técnicas. Un experto en esta técnica puede utilizar métodos diferentes para poner en práctica las funciones descritas para cada aplicación particular, pero no debe considerarse que dicha puesta en práctica esté más allá del alcance de la presente invención.

30 Puede entenderse claramente por un experto en esta técnica que, para los fines de una descripción breve y adecuada, para proceso de trabajo detallado del sistema, aparato y unidad anteriores, puede hacerse referencia a un proceso correspondiente en las formas de realización del método anterior y por ello, sus detalles no se describen aquí de nuevo.

35 En las diversas formas de realización dadas a conocer en la presente solicitud debe entenderse que el sistema, aparato y método dados a conocer pueden ponerse en práctica en otras maneras. A modo de ejemplo, la forma de realización del aparato descrita en simplemente a modo de ejemplo. Por ejemplo, la división de unidades es simplemente una división de funciones lógicas y puede ser otra división en la puesta en práctica real. A modo de ejemplo, una pluralidad de unidades o componentes pueden combinarse o integrarse en otro sistema, o algunas características funcionales pueden ignorarse o no realizarse. Además, los acoplamientos mutuos visualizados o descritos o los acoplamientos directos o conexiones de comunicaciones pueden realizarse por intermedio de algunas interfaces. Los acoplamientos indirectos o las conexiones de comunicaciones entre los aparatos o unidades pueden ponerse en práctica en forma electrónica, mecánica u otras formas de realización.

45 Las unidades descritas como partes independientes pueden estar, o no, físicamente separadas y las partes mostradas como unidades pueden ser, o no, unidades físicas, pueden estar situadas en una sola posición o pueden estar distribuidas en una pluralidad de unidades de red. Una parte o la totalidad de las unidades pueden seleccionarse en conformidad con las necesidades reales para conseguir los objetivos de las soluciones de las formas de realización de la presente invención.

50 Además, unidades funcionales en las formas de realización de la presente invención pueden integrarse en una sola unidad de procesamiento, o cada una de las unidades puede existir físicamente de forma independiente, o dos o más unidades están integradas en una sola unidad. La unidad integrada puede ponerse en práctica en una forma de hardware, o puede ponerse en práctica en una forma de una unidad funcional de software.

55 Cuando la unidad integrada se pone en práctica en la forma de una unidad funcional de software y se suministra o utiliza como un producto independiente, la unidad integrada puede memorizarse en un soporte de memorización legible por ordenador. Sobre la base de dicho entendimiento, las soluciones técnicas de la presente invención esencialmente, o la parte que contribuye a la técnica anterior, o la totalidad o una parte de las soluciones técnicas pueden ponerse en práctica en la forma de un producto informático. El producto informático se memoriza en un soporte de memorización e incluye varias instrucciones para proporcionar instrucciones a un dispositivo informático (que puede ser un ordenador personal, un servidor, un dispositivo de red o similar) para realizar la totalidad o una parte de las etapas de los métodos descritos en las formas de realización de la presente invención. El soporte de memorización anterior incluye: cualquier soporte que pueda memorizar un código de programa, tal como una unidad de memoria instantánea USB, un disco duro extraíble, una memoria de solamente lectura (ROM, Read-Only Memory), una memoria de acceso aleatorio (RAM, Random Access Memory), un disco magnético o un disco óptico.

65

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Un dispositivo de control (101) en una red definida por software SDN, en donde el dispositivo de control comprende un sistema operativo que se ejecuta en el dispositivo de control, y el sistema operativo comprende un módulo de procesamiento de servicio (1011), un módulo de obtención de objeto (1012), y un módulo de memorización de objeto (1013), en donde
- 10 el módulo de obtención de objeto (1012) está configurado para obtener información de posición de un dispositivo de red demandado desde el módulo de memorización de objeto (1013) de conformidad con una demanda de un módulo de procesamiento de servicio (1011), en donde el dispositivo de red está registrado en otro dispositivo de control en la red SDN;
- 15 el módulo de procesamiento de servicio (1011) está configurado para establecer un mandatario de objeto distante del dispositivo de red en conformidad con la información de posición del dispositivo de red, y para controlar el dispositivo de red utilizando el mandatario de objeto distante, en donde el mandatario de objeto distante es un mandatario de un objeto de dispositivo del dispositivo de red en el dispositivo de control (101) y el objeto de dispositivo es un mandatario del dispositivo de control en donde el dispositivo de red está registrado para controlar el dispositivo de red; y
- 20 el módulo de memorización de objeto (1013) está configurado para obtener, a partir de un dispositivo compartido (307), la información de posición del dispositivo de red y memorizar la información de posición del dispositivo de red, en donde la información de posición del dispositivo de red comprende un identificador ID de dispositivo del dispositivo de control en donde el dispositivo de red está registrado, una dirección IP del dispositivo de control en donde está registrado el dispositivo de red y un identificador ID de dispositivo del dispositivo de red; en donde el dispositivo compartido (307) memoriza la información de posición de los dispositivos de red registrados en otros dispositivos de control en la red SDN.
- 25 **2.** El dispositivo de control en una red SDN según la reivindicación 1, en donde el módulo de obtención de objeto (1012) está configurado, además, para obtener información de objeto distante del dispositivo de red en conformidad con la información de posición del dispositivo de red, y para establecer el mandatario de objeto distante del dispositivo de red utilizando la información de objeto distante del dispositivo de red, en donde la información de objeto distante del dispositivo de red es información de realizar un control a distancia sobre el dispositivo de red.
- 30 **3.** El dispositivo de control en una red SDN según la reivindicación 1 o 2, en donde
- 35 el módulo de memorización de objeto (1012) está configurado, además, para compartir información de posición de un dispositivo de red registrado en el dispositivo de control con otros dispositivos de control en la red SDN, en donde
- 40 la información de posición del dispositivo de red que se registra en el dispositivo de control comprende: un identificador ID de dispositivo del dispositivo de control, una dirección IP del dispositivo de control y un identificador ID de dispositivo del dispositivo de red que se registra en el dispositivo de control.
- 45 **4.** El dispositivo de control en una red SDN según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el dispositivo de control comprende, además, un módulo de interfaz de operación (1014), en donde
- 50 el módulo de interfaz de operación (1014) está configurado para crear al menos dos interfaces de operación para el objeto de dispositivo del dispositivo de red que se registra en el dispositivo de control (101), en donde las al menos dos interfaces de operación tienen una relación de herencia operativa en el contenido de operación.
- 55 **5.** El dispositivo de control en una red SDN según la reivindicación 4, en donde las al menos dos interfaces de operación creadas por el módulo de interfaz de operación (1014) comprende una interfaz de operación aplicable a al menos dos dispositivos de red que se registran en el dispositivo de control (101), y una interfaz de operación que es aplicable solamente a solo un dispositivo de red registrado en el dispositivo de control (101).
- 60 **6.** El dispositivo de control en una red SDN según la reivindicación 5, en donde las interfaces de operación establecen maneras de operación para los dispositivos de red registrados en el dispositivo de control (101).
- 65 **7.** El dispositivo de control en una red SDN según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el dispositivo de control (101) comprende, además, un módulo de supervisión (1015) y un módulo de gestión de controlador (1016), en donde
- el módulo de supervisión (1015) está configurado para recibir una demanda de registro iniciada por el dispositivo de red registrado en el dispositivo de control (101), en donde la demanda de registro incluye un código de característica, y para enviar el código de característica al módulo de gestión de controlador, en donde el código de característica se utiliza para identificar de forma única, el dispositivo de red que inicia la demanda de registro; y

el módulo de gestión de controlador (1016) está configurado para establecer, en conformidad con el código de característica, una relación de mapeado de correspondencia entre un controlador del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control (101) y el código de característica funcional.

5 **8.** El dispositivo de control en una red SDN según la reivindicación 7, en donde

el módulo de supervisión (1015) está configurado, además, para recibir una demanda de conexión iniciada por el dispositivo de red registrado en el dispositivo de control (101), en donde la demanda de conexión incluye el código de característica funcional; y

10 el módulo de gestión de controlador (1016) está configurado, además, para obtener, en conformidad con el código de característica funcional incluido en la demanda de conexión, el controlador del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control (101).

15 **9.** El dispositivo de control en una red SDN según la reivindicación 7 o 8, en donde el código de característica funcional comprende al menos un de entre un número de producto, un número de versión o un número de producción del dispositivo de red.

20 **10.** Un método de control en una red definida por software SDN, en donde el método comprende:

la recepción, por un dispositivo de control en la red SDN, una demanda de servicio,

25 la obtención, por el dispositivo de control, de información de posición de un dispositivo de red desde un dispositivo compartido para procesar el servicio de la demanda de servicio, en donde el dispositivo de red está registrado en otro dispositivo de control en la red SDN, y la información de posición del dispositivo de red comprende un identificador ID de dispositivo del dispositivo de control, en donde está registrado el dispositivo de red, una dirección IP del dispositivo de control en donde está registrado el dispositivo de red y un identificador ID de dispositivo del dispositivo de red; en donde el dispositivo compartido memoriza la información de posición de los dispositivos de red registrados en otros dispositivos de control en la red SDN;

30 el establecimiento, por el dispositivo de control, de un mandatario de objeto distante del dispositivo de red en conformidad con la información de posición del dispositivo de red; y

35 el control, por el dispositivo de control, del mandatario de objeto distante en conformidad con la demanda de servicio, en donde un objeto distante es un mandatario de un objeto de dispositivo del dispositivo de red en el dispositivo de control, y el objeto de dispositivo es un mandatario del dispositivo de control en donde el dispositivo de red está registrado para controlar el dispositivo de red.

40 **11.** El método de control en una red SDN según la reivindicación 10, en donde el establecimiento de un mandatario de objeto distante del dispositivo de red en conformidad con la información de posición del dispositivo de red comprende:

45 la obtención de información de objeto distante del dispositivo de red en función de la información de posición del dispositivo de red, y establecer el mandatario de objeto distante del dispositivo de red utilizando la información de objeto distante del dispositivo de red, en donde la información de objeto distante del dispositivo de red es información de realizar un control a distancia sobre el dispositivo de red.

12. El método de control en una red SDN según la reivindicación 10 o 11, en donde el método comprende, además:

50 compartir información de posición de un dispositivo de red registrado en el dispositivo de control con otros dispositivos de control en la red SDN, en donde

la información de posición del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control comprende:

55 un identificador ID de dispositivo del dispositivo de control, una dirección IP del dispositivo de control y un identificador ID de dispositivo del dispositivo de red registrado en el dispositivo control.

60 **13.** El método de control en una red SDN según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en donde el método comprende, además:

crear al menos dos interfaces de operación, en donde las al menos dos interfaces de operación tienen una relación de herencia operativa en el contenido de operación, y las interfaces de operación establecen maneras de operación para dispositivos de red registrados en el dispositivo de control.

65 **14.** El método de control en una red SDN según la reivindicación 13, en donde las al menos dos interfaces de operación comprenden una interfaz de operación aplicable a al menos dos dispositivos de red registrados en el

dispositivo de control y una interfaz de operación solamente aplicable a un solo dispositivo de red registrado en el dispositivo de control.

5 **15.** El método de control en una red SDN según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, en donde el método comprende, además:

10 establecer un módulo de supervisión en el dispositivo de control, en donde el módulo de supervisión recibe una demanda de registro iniciada por el dispositivo de red registrado en el dispositivo de control, en donde la demanda de registro incluye un código de característica funcional y enviar el código de característica funcional a un módulo de gestión de controlador en el dispositivo de control, en donde el código de característica funcional identifica, de forma única, el dispositivo de red que inicia la demanda de registro; y

15 establecer, por el módulo de gestión de controlador, en conformidad con el código de característica funcional, una relación de mapeado de correspondencia entre un controlador del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control y el código de característica funcional.

16. El método de control en una red SDN según la reivindicación 15, en donde el método comprende, además:

20 recibir, por el módulo de supervisión, una demanda de conexión iniciada por el dispositivo de red registrado en el dispositivo de control, en donde la demanda de conexión incluye el código de característica funcional; y

obtener, por el módulo de gestión de controlador, en conformidad con el código de característica funcional en la demanda de conexión, el controlador del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control.

25 **17.** El método de control en una red SDN según la reivindicación 15 o 16, en donde el código de característica funcional comprende al menos uno de entre un número de producto, un número de versión o un número de producción del dispositivo de red.

30 **18.** Un producto de programa informático, para un dispositivo de control en una red definida por software, SDN, realizando el producto de programa informático las etapas siguientes:

recibir una demanda de servicio;

35 obtener información de posición de un dispositivo de red desde un dispositivo compartido para procesar el servicio de la demanda de servicio, en donde el dispositivo de red está registrado en otro dispositivo de control en la red SDN, y la información de posición del dispositivo de red comprende un identificador ID de dispositivo del dispositivo de control en donde está registrado el dispositivo de red, una dirección IP del dispositivo de control en donde está registrado el dispositivo de red y un controlador ID de dispositivo del dispositivo de red; en donde el dispositivo compartido memoriza la información de posición de los dispositivos de red registrados en otros dispositivos de control en la red SDN;

el establecimiento de un mandatario de objeto distante del dispositivo de red en conformidad con la información de posición del dispositivo de red; y

45 el control del mandatario de objeto distante de conformidad con la demanda de servicio, en donde un objeto distante es un mandatario de un objeto de ediciones del dispositivo de red en el dispositivo de control, y objeto de dispositivo es un mandatario del dispositivo de control en donde está registrado el dispositivo de red para controlar el dispositivo de red.

50 **19.** El producto de programa informático según la reivindicación 18, en donde el establecimiento de un mandatario de objeto distante del dispositivo de red en conformidad con la información de posición del dispositivo de red comprende:

55 la obtención de información de objeto de distante del dispositivo de red en conformidad con la información de posición del dispositivo de red, y el establecimiento del mandatario de objeto distante del dispositivo de red utilizando la información de objeto distante del dispositivo de red, en donde la información de objeto distante del dispositivo de red es información de realizar un control a distancia sobre el dispositivo de red.

60 **20.** El producto de programa informático según la reivindicación 18 o 19, en donde el procesador está configurado, además, para realizar la etapa siguiente:

compartir información de posición de un dispositivo de red registrado en el dispositivo de control con otros dispositivos de control en la red SDN, en donde

65 la información de posición del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control comprende:

un identificador ID de dispositivo del control, una dirección IP del dispositivo de control y un identificador ID de dispositivo del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control.

5 **21.** El producto de programa informático según la reivindicación 18 a 20, en donde el procesador está configurado, además, para realizar la etapa siguiente:

crear al menos dos interfaces de operación, en donde las al menos dos interfaces de operación tienen una relación de herencia operativa en el contenido de operación, y las interfaces de operación establecen maneras de operación para dispositivos de red registrados en el dispositivo de control.

10 **22.** El producto de programa informático según la reivindicación 21, en donde las al menos dos interfaces de operación comprenden una interfaz de operación aplicable a al menos dos dispositivos de red registrados en el dispositivo de control y una interfaz de operación aplicable solamente a un dispositivo de red registrado en el dispositivo de control.

15 **23.** El producto de programa informático según cualquiera de las reivindicaciones 18 a 22, en donde el procesador está configurado, además, para realizar las etapas siguientes:

20 la recepción de una demanda de registro iniciada por el dispositivo de red registrado en el dispositivo de control, en donde la demanda de registro incluye un código de característica funcional, y el código de característica funcional se utiliza para identificar, de forma única, el dispositivo de red que inicia la demanda de registro; y

25 el establecimiento de una relación de mapeado de correspondencia entre un controlador del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control y el código de característica funcional.

24. El producto de programa informático según la reivindicación 23, en donde el procesador está configurado, además, para realizar las etapas siguientes:

30 la recepción de una demanda de conexión iniciada por el dispositivo de red registrado en el dispositivo de control, en donde la demanda de conexión incluye el código de característica funcional; y

la obtención, en conformidad con el código de característica funcional incluido en la demanda de conexión, del controlador del dispositivo de red registrado en el dispositivo de control.

35 **25.** El producto de programa informático según la reivindicación 23 o 24, en donde el código de característica funcional comprende al menos uno de entre un número de producto, un número de versión o un número de producción de dispositivo de red.

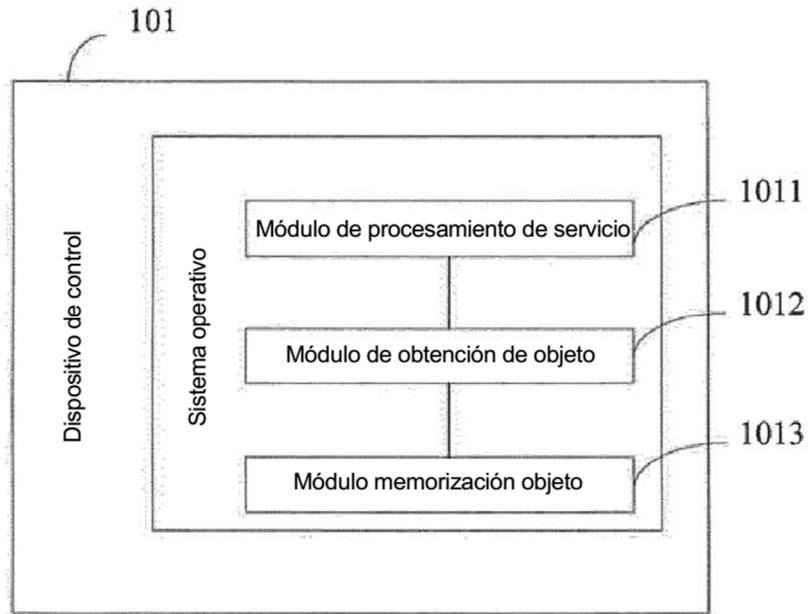


FIG. 1

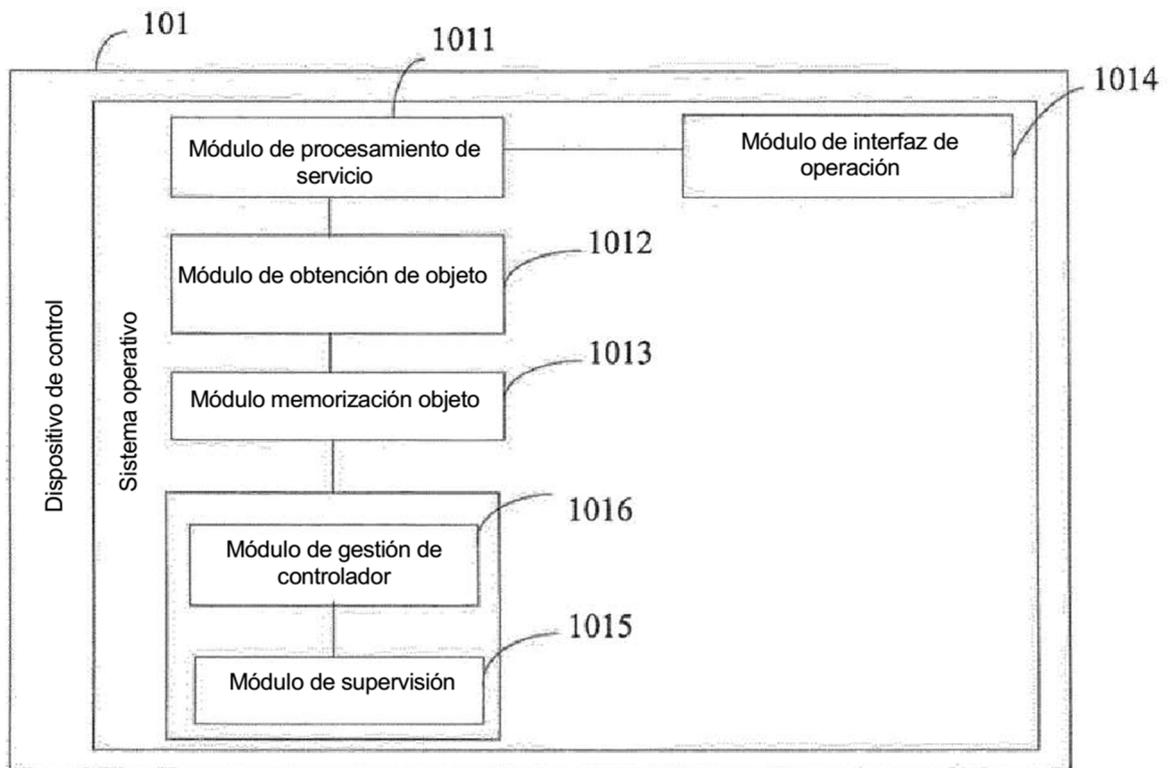


FIG. 2

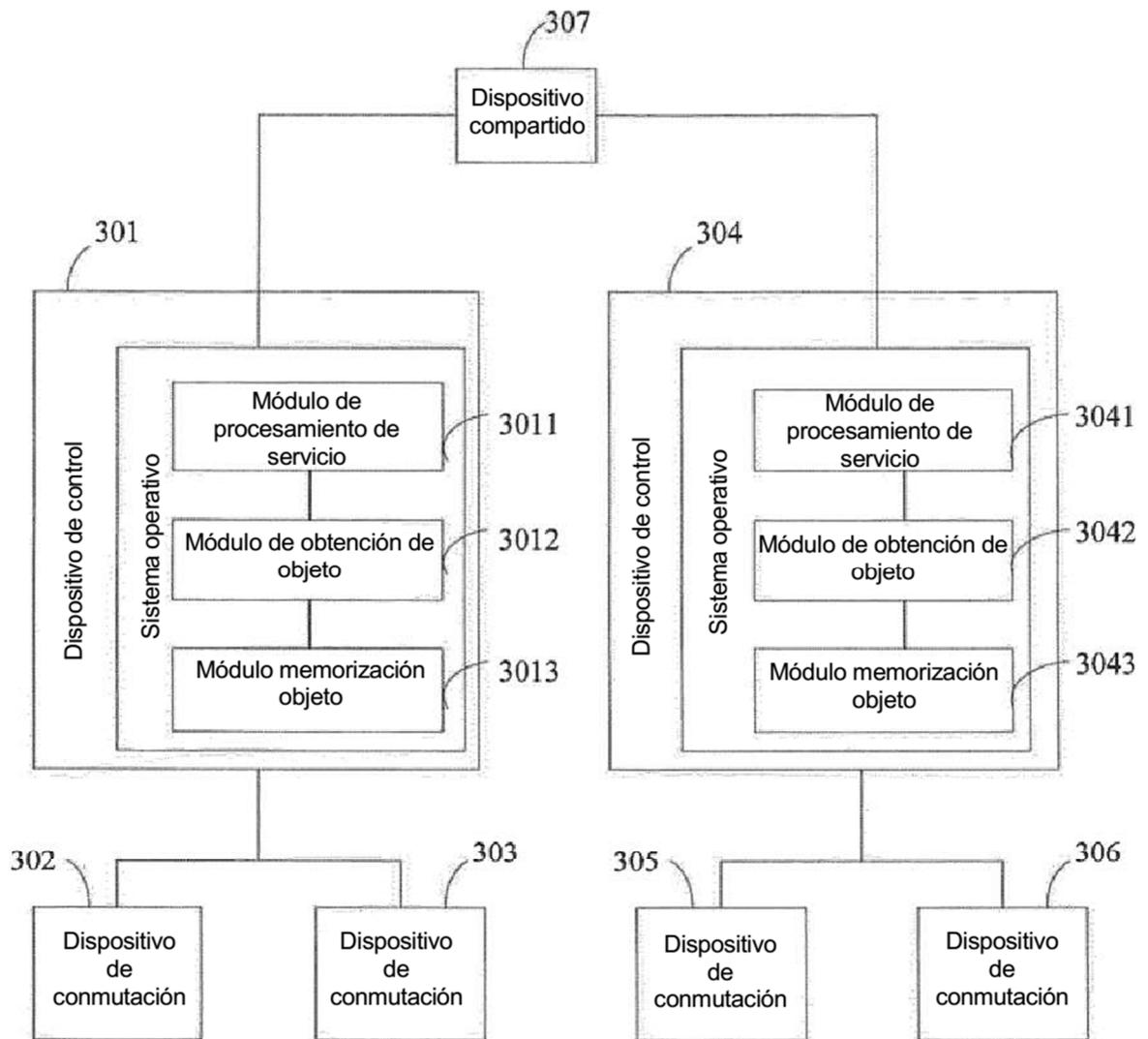


FIG. 3

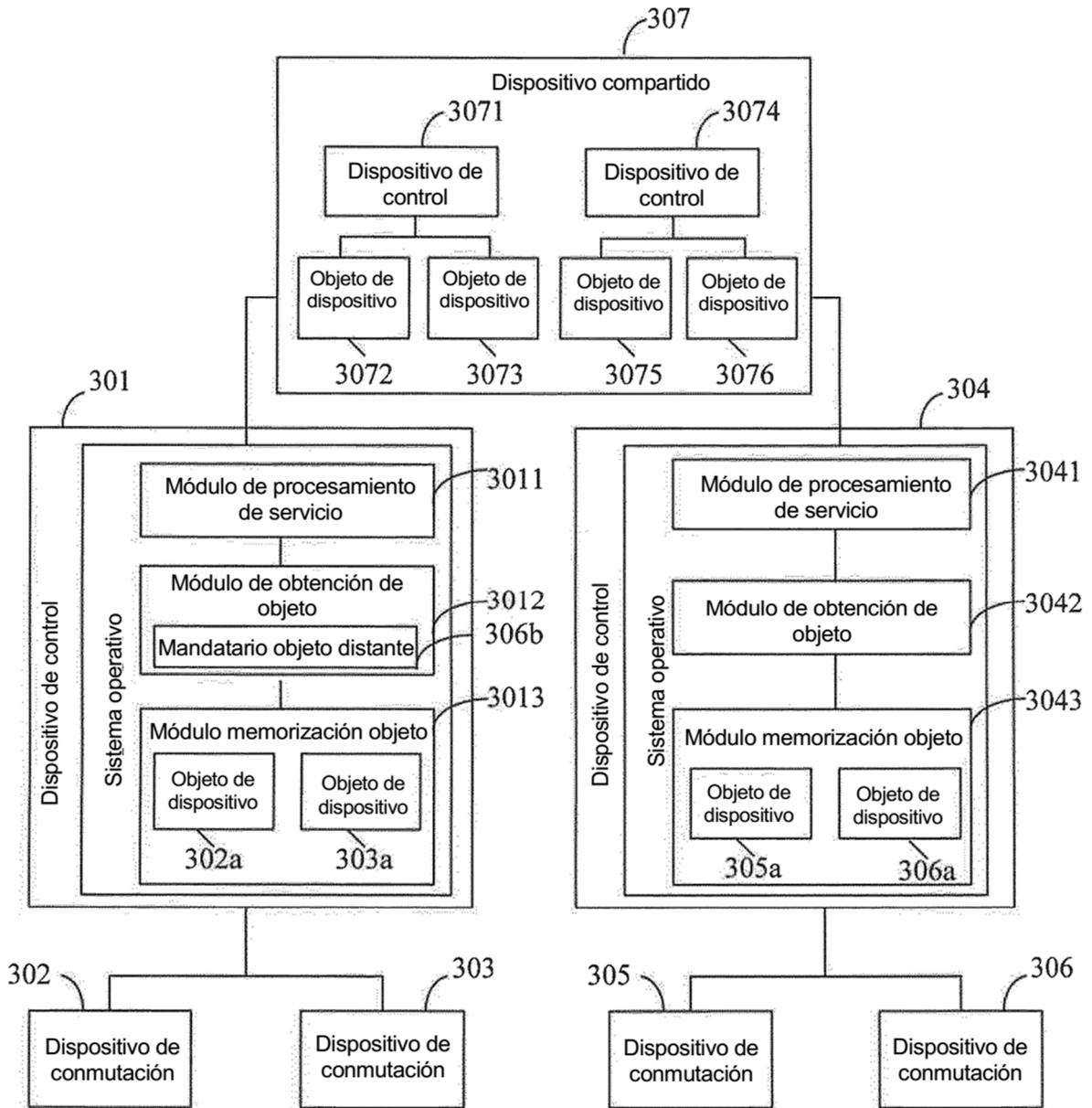


FIG. 4

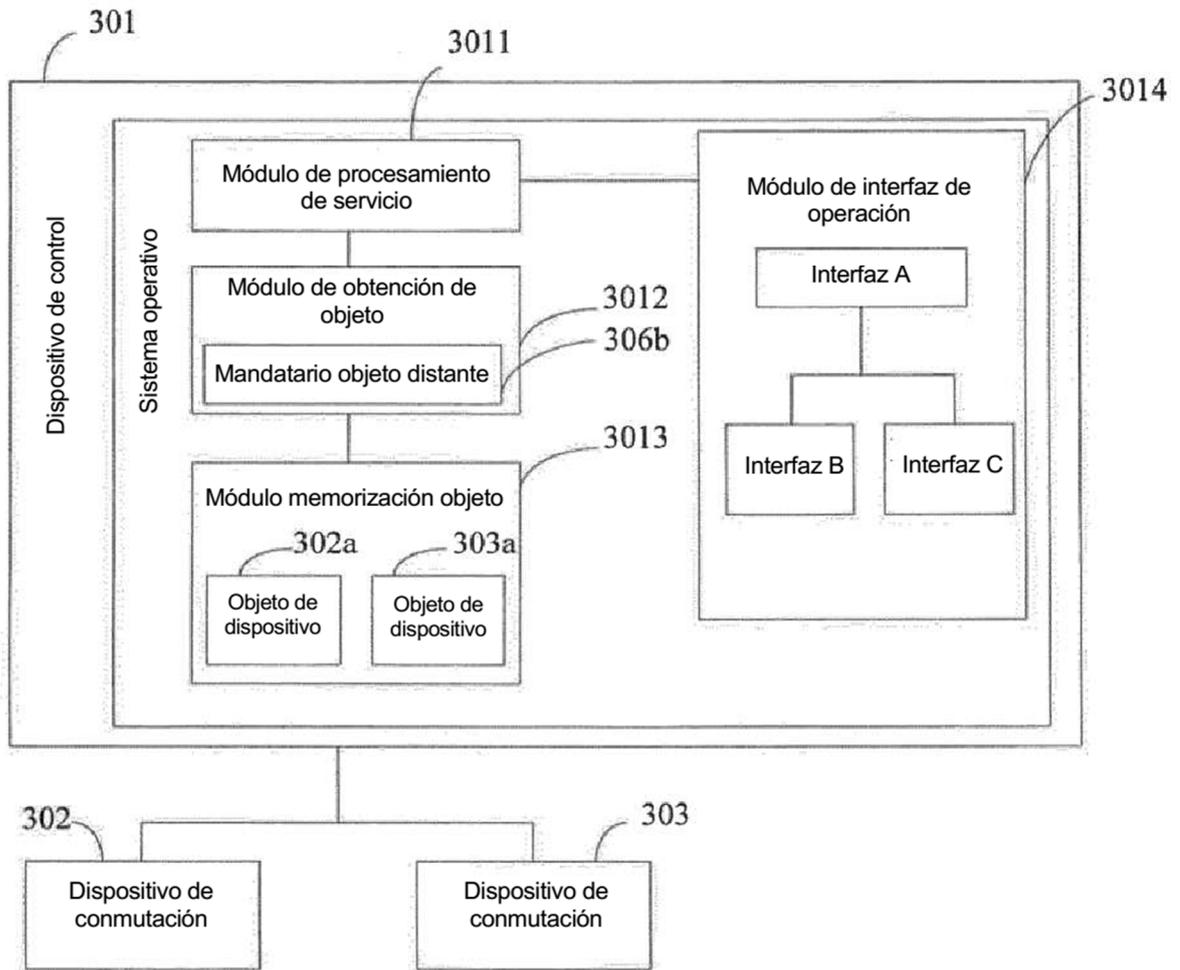


FIG. 5

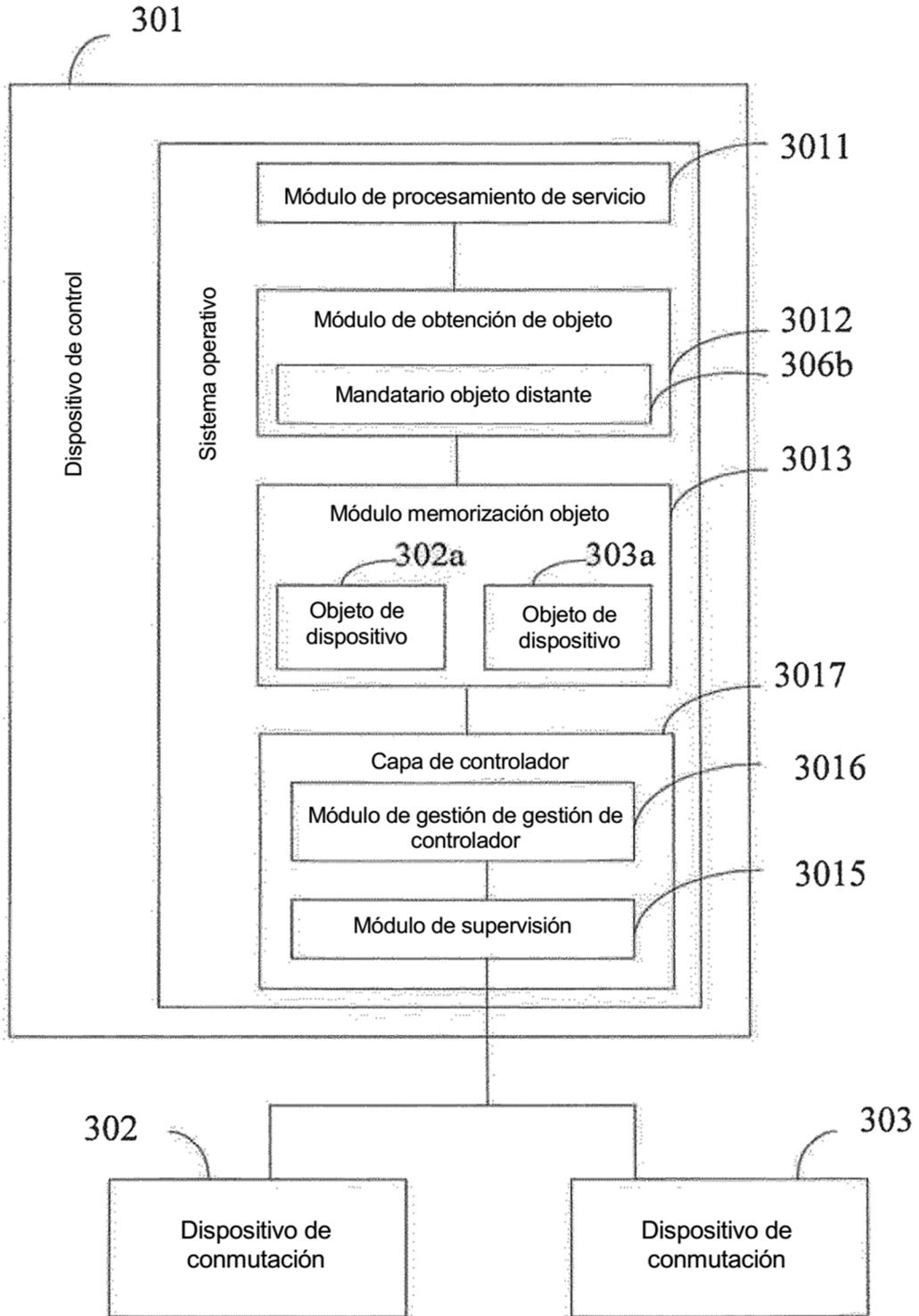


FIG. 6

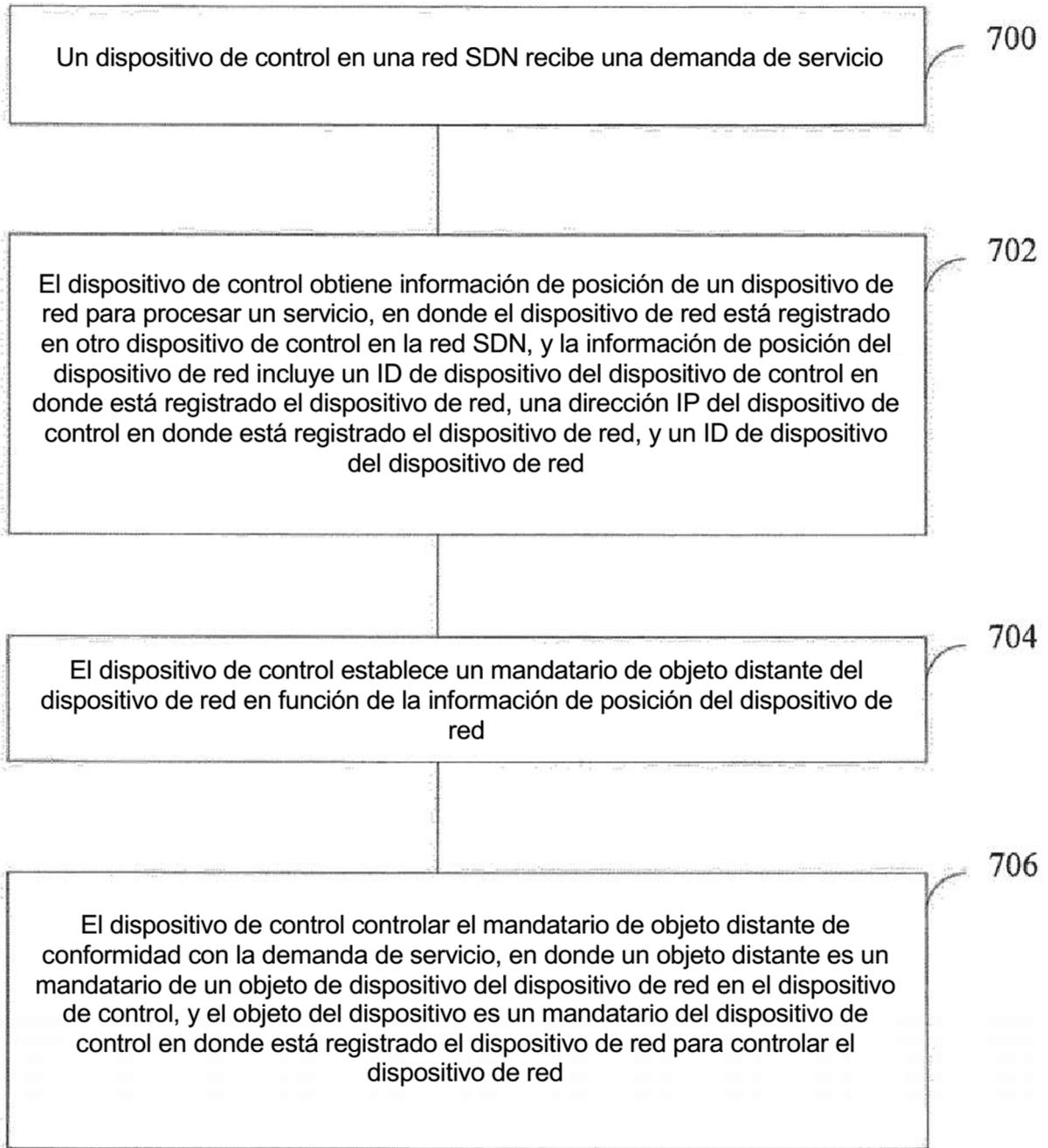


FIG. 7