

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 726 302**

51 Int. Cl.:

H04W 88/16 (2009.01)

G06F 13/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.09.2015 PCT/CN2015/090144**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.03.2017 WO17049433**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2015 E 15904321 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2019 EP 3220713**

54 Título: **Sistema informático y procedimiento para acceder a un dispositivo de punto extremo del mismo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.10.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

SU, DEXIAN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 726 302 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

Sistema informático y procedimiento para acceder a un dispositivo de punto extremo del mismo

5 Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de las tecnologías de la información y, en particular, a un procedimiento para acceder a un dispositivo de punto extremo en un sistema informático y a un sistema informático.

10 Antecedentes

En un centro de datos se utiliza, generalmente, una tecnología de Ethernet para crear una red de área local, y una tecnología FC (canal de fibra, tecnología de canal de fibra) se utiliza para crear una SAN (red de área de almacenamiento y protocolos SAN). Un adaptador de red Ethernet de dispositivo informático se utiliza para acceder a la red de área local, y un adaptador de bus de anfitrión (*host*) HBA (adaptador de bus de anfitrión) de canal de fibra se utiliza para acceder a la SAN. Múltiples tipos de tarjetas de interfaz y de dispositivos de red reducen la flexibilidad del servicio, aumentan la complejidad de la gestión de red del centro de datos y aumentan los costes y gastos de dispositivo en lo que respecta al consumo eléctrico y similares. Un FCoE (canal de fibra sobre Ethernet) permite que una trama Ethernet transporte una trama FC, de modo que una SAN FC y una red de área local Ethernet pueden compartir una misma y única infraestructura de red integrada, se resuelve un problema planteado por la coexistencia de diferentes tipos de redes y se logra un objetivo de integración y simplificación de la infraestructura de red.

Un dispositivo informático puede incluir un adaptador de red, una tarjeta RAID (matrices redundantes de discos independientes), una tarjeta SSD (unidades de estado sólido), una tarjeta GPU (unidad de procesamiento de gráficos), dispositivos de punto extremo PCIE (interconexión exprés de componentes periféricos) y similares.

En la técnica anterior, un subsistema de gestión de un dispositivo informático configura y gestiona cada dispositivo de punto extremo PCIE comunicándose con múltiples módulos de software de gestión que se ejecutan en un sistema operativo, y cada módulo de software de gestión gestiona cada dispositivo de punto extremo PCIE correspondiente, de manera respectiva. Para configurar y gestionar múltiples tipos diferentes de dispositivos de punto extremo PCIE, es necesario implantar múltiples módulos de software de gestión, lo que da lugar a una implantación complicada y a dificultades en la actualización y el mantenimiento posteriores.

El documento US2014/331000 A1 se refiere a un procedimiento para acceder a un dispositivo de punto extremo de interconexión exprés de componentes periféricos, a un sistema informático y a un aparato. Particularmente, da a conocer que un apoderado (*proxy*) de acceso recibe la solicitud de acceso desde la CPU, devuelve un mensaje de respuesta de la solicitud de acceso a la CPU y realiza el acceso a un dispositivo de punto extremo PCIE de acuerdo con la solicitud de acceso.

El documento WO 02/102012 A2 se refiere a procedimientos y sistemas para iniciar la comunicación con un dispositivo en una red privada desde un dispositivo en una red pública para lograr una conectividad virtual de extremo a extremo. En particular, da a conocer que un dispositivo cableado se conecta a un dispositivo inalámbrico a través de una red pública. El dispositivo cableado utiliza el sistema de apoderado de gestión de direcciones para determinar una dirección encaminable (pública) a la que enviar los datos destinados al dispositivo inalámbrico.

45 Resumen

La presente invención proporciona un procedimiento para acceder a un dispositivo de punto extremo en un sistema informático y un sistema informático, para implementar la configuración y gestión en un dispositivo de punto extremo sin depender de un sistema operativo.

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema informático que incluye un subsistema informático y un subsistema de gestión, donde el subsistema informático incluye una unidad de procesamiento central, el subsistema de gestión incluye un controlador de gestión y la unidad de procesamiento central está configurada para conectarse a un dispositivo de punto extremo; el sistema informático incluye además un dispositivo apoderado de punto extremo, un primer puerto del dispositivo apoderado de punto extremo está conectado a la unidad de procesamiento central del subsistema informático mediante un enlace PCIE, y un segundo puerto del dispositivo apoderado de punto extremo está conectado al controlador de gestión del subsistema de gestión; la unidad de procesamiento central está configurada para: asignar información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático, y escribir la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático en el dispositivo apoderado de punto extremo, donde la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático incluye una primera información de dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático; el controlador de gestión está configurado para: después de determinar que la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático se ha escrito en el dispositivo apoderado de punto extremo,

asignar una segunda dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema de gestión de acuerdo con una primera dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático, y escribir la segunda dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema de gestión en el dispositivo apoderado de punto extremo;

5 el dispositivo apoderado de punto extremo está configurado para: después de que la segunda dirección se escriba en el dispositivo apoderado de punto extremo, establecer una correspondencia entre la primera dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático y la segunda dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema de gestión;

10 el controlador de gestión está configurado además para enviar una primera solicitud de acceso, donde la primera solicitud de acceso transporta la segunda dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema de gestión; y

10 el dispositivo apoderado de punto extremo está configurado además para: recibir, mediante la conexión entre el segundo puerto y el controlador de gestión, la primera solicitud de acceso enviada por el controlador de gestión, generar, de acuerdo con la correspondencia, una segunda solicitud de acceso que transporta la primera dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático, y enviar la segunda solicitud de acceso al dispositivo de punto extremo usando el enlace PCIE conectado al primer puerto.

15 Con referencia al primer aspecto de la presente invención, en una primera manera de implementación posible del primer aspecto de la presente invención, la unidad de procesamiento central está configurada específicamente para: analizar el dispositivo de punto extremo y el dispositivo apoderado de punto extremo de acuerdo con una instrucción BIOS de sistema de entrada/salida básica en un proceso de inicialización del subsistema informático, asignar por separado información de dispositivo del subsistema informático al dispositivo de punto extremo y al dispositivo apoderado de punto extremo, y escribir la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático en el dispositivo apoderado de punto extremo.

20 Con referencia a la primera manera de implementación posible del primer aspecto de la presente invención, en una segunda manera de implementación posible del primer aspecto de la presente invención, la unidad de procesamiento central está configurada específicamente para escribir la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático en el dispositivo apoderado de punto extremo de acuerdo con la información de dispositivo asignada, del dispositivo apoderado de punto extremo, del subsistema informático usando el enlace PCIE conectado al primer puerto.

25 Con referencia a la primera manera de implementación posible del primer aspecto de la presente invención, en una tercera manera de implementación posible del primer aspecto de la presente invención, el controlador de gestión está conectado a la unidad de procesamiento central mediante un chip de puente sur;

30 la unidad de procesamiento central está configurada específicamente para notificar la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático al controlador de gestión usando el chip de puente sur; y el controlador de gestión está configurado además para escribir la información de dispositivo adquirida, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático en el dispositivo apoderado de punto extremo mediante la conexión al segundo puerto.

35 Con referencia a la primera, segunda y tercera maneras de implementación posibles del primer aspecto de la presente invención, en una cuarta manera de implementación posible del primer aspecto de la presente invención, el dispositivo apoderado de punto extremo está configurado además para enviar un mensaje de notificación al controlador de gestión después de que la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático se escriba en el dispositivo apoderado de punto extremo; y

40 el controlador de gestión está configurado específicamente para: recibir el mensaje de notificación enviado por el dispositivo apoderado de punto extremo, y determinar, de acuerdo con el mensaje de notificación, que la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático se ha escrito en el dispositivo apoderado de punto extremo.

45 Con referencia a la primera, segunda y tercera maneras de implementación posibles del primer aspecto de la presente invención, en una quinta manera de implementación posible del primer aspecto de la presente invención, el controlador de gestión está configurado específicamente para: enviar periódicamente un mensaje de consulta al dispositivo apoderado de punto extremo, recibir un mensaje de respuesta enviado por el dispositivo apoderado de punto extremo en respuesta al mensaje de consulta y determinar, de acuerdo con el mensaje de respuesta en respuesta al mensaje de consulta, que la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático se ha escrito en el dispositivo apoderado de punto extremo.

50 Con referencia a las maneras de implementación posibles primera a quinta del primer aspecto de la presente invención, en una sexta manera de implementación posible del primer aspecto de la presente invención, el segundo puerto del dispositivo apoderado de punto extremo está conectado al controlador de gestión del subsistema de gestión usando un circuito inter-integrado I2C;

55 el controlador de gestión está configurado además para asignar un número I2C al dispositivo apoderado de punto extremo; y

60 el controlador de gestión está configurado específicamente para enviar la primera solicitud de acceso al dispositivo apoderado de punto extremo de acuerdo con el número I2C del dispositivo apoderado de punto extremo. Con referencia a las maneras de implementación posibles primera a quinta del primer aspecto de la presente invención,

en una séptima manera de implementación posible del primer aspecto de la presente invención, el segundo puerto del dispositivo apoderado de punto extremo está conectado al controlador de gestión del subsistema de gestión usando un enlace PCIE;

el controlador de gestión está configurado además para asignar una segunda dirección, del dispositivo apoderado de punto extremo, del subsistema de gestión, donde un intervalo de la segunda dirección, del dispositivo apoderado de punto extremo, del subsistema de gestión incluye un intervalo de la segunda dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema de gestión; y

el controlador de gestión está configurado específicamente para enviar la primera solicitud de acceso al dispositivo apoderado de punto extremo de acuerdo con la segunda dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema de gestión.

Con referencia a las maneras de implementación posibles primera a séptima del primer aspecto de la presente invención, en una octava manera de implementación posible del primer aspecto de la presente invención, el que un primer puerto del dispositivo apoderado de punto extremo esté conectado a la unidad de procesamiento central del subsistema informático usando un enlace PCIE comprende:

un primer puerto del dispositivo apoderado de punto extremo se conecta a un dispositivo de conmutación PCIE del subsistema informático usando el enlace PCIE para conectarse a la unidad de procesamiento central; donde el dispositivo de punto extremo se conecta a la unidad de procesamiento central usando el dispositivo de conmutación PCIE.

Con referencia a las maneras de implementación posibles primera a octava del primer aspecto de la presente invención, en una novena manera de implementación posible del primer aspecto de la presente invención, el dispositivo apoderado de punto extremo está ubicado en el subsistema informático; o el dispositivo apoderado de punto extremo está ubicado en el controlador de gestión del subsistema de gestión.

Con referencia a las maneras de implementación posibles primera a novena del primer aspecto de la presente invención, en una décima manera de implementación posible del primer aspecto de la presente invención, la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático incluye al menos un elemento de la siguiente información: información de direcciones de entrada/salida, E/S, del dispositivo de punto extremo, información de direcciones de memoria del dispositivo de punto extremo, un número de bus/dispositivo/función, B/D/F, del dispositivo de punto extremo o información de tipo de dispositivo del dispositivo de punto extremo.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento para acceder a un dispositivo de punto extremo de un sistema informático que incluye un subsistema informático y un subsistema de gestión, donde el subsistema informático incluye una unidad de procesamiento central, el subsistema de gestión incluye un controlador de gestión, la unidad de procesamiento central está configurada para conectarse a un dispositivo de punto extremo, y el procedimiento incluye:

asignar, mediante la unidad de procesamiento central, información de dispositivo del subsistema informático al dispositivo de punto extremo, y escribir la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático en un dispositivo apoderado de punto extremo del subsistema informático, donde la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático incluye una primera información de dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático;

después de determinar que la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático se ha escrito en el dispositivo apoderado de punto extremo, asignar, mediante el controlador de gestión, una segunda dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema de gestión de acuerdo con una primera dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático, y escribir la segunda dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema de gestión en el dispositivo apoderado de punto extremo;

después de que la segunda dirección se escriba en el dispositivo apoderado de punto extremo, establecer, mediante el dispositivo apoderado de punto extremo, una correspondencia entre la primera dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático y la segunda dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema de gestión, donde un primer puerto del dispositivo apoderado de punto extremo se conecta a la unidad de procesamiento central del subsistema informático usando un enlace PCIE, y un segundo puerto del dispositivo apoderado de punto extremo se conecta al controlador de gestión del subsistema de gestión;

enviar, mediante el controlador de gestión, una primera solicitud de acceso, donde la primera solicitud de acceso transporta la segunda dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema de gestión; y

recibir, mediante el dispositivo apoderado de punto extremo, por medio de la conexión entre el segundo puerto y el controlador de gestión, la primera solicitud de acceso enviada por el controlador de gestión, generar, de acuerdo con la correspondencia, una segunda solicitud de acceso que transporta la primera dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático, y enviar la segunda solicitud de acceso al dispositivo de punto extremo usando el enlace PCIE conectado al primer puerto.

Con referencia al segundo aspecto de la presente invención, en una primera manera de implementación posible del segundo aspecto de la presente invención, el procedimiento incluye además:

analizar, mediante la unidad de procesamiento central, el dispositivo de punto extremo y el dispositivo apoderado de punto extremo de acuerdo con una instrucción BIOS de sistema de entrada/salida básica en un proceso de inicialización del subsistema informático, asignar por separado información de dispositivo del subsistema informático al dispositivo de punto extremo y al dispositivo apoderado de punto extremo, y escribir la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático en el dispositivo apoderado de punto extremo.

Con referencia a la primera manera de implementación posible del segundo aspecto de la presente invención, en una segunda manera de implementación posible del segundo aspecto de la presente invención,

escribir, mediante la unidad de procesamiento central, la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático en el dispositivo apoderado de punto extremo de acuerdo con la información de dispositivo asignada, del dispositivo apoderado de punto extremo, del subsistema informático usando el enlace PCIE conectado al primer puerto.

Con referencia a la primera manera de implementación posible del segundo aspecto de la presente invención, en una tercera manera de implementación posible del segundo aspecto de la presente invención, el controlador de gestión está conectado a la unidad de procesamiento central mediante un chip de puente sur, y el procedimiento incluye además:

notificar, mediante la unidad de procesamiento central, la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático al controlador de gestión usando el chip de puente sur; y escribir, mediante el controlador de gestión, la información de dispositivo adquirida, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático en el dispositivo apoderado de punto extremo mediante la conexión al segundo puerto.

Con referencia a la primera, segunda y tercera maneras de implementación posibles del segundo aspecto de la presente invención, en una cuarta manera de implementación posible del segundo aspecto de la presente invención, el procedimiento incluye además:

enviar, mediante el dispositivo apoderado de punto extremo, un mensaje de notificación al controlador de gestión después de que la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático se haya escrito en el dispositivo apoderado de punto extremo; y recibir, mediante el controlador de gestión, el mensaje de notificación enviado por el dispositivo apoderado de punto extremo y determinar, de acuerdo con el mensaje de notificación, que la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático se ha escrito en el dispositivo apoderado de punto extremo.

Con referencia a la primera, segunda y tercera maneras de implementación posibles del segundo aspecto de la presente invención, en una quinta manera de implementación posible del segundo aspecto de la presente invención, el procedimiento incluye además:

enviar periódicamente, mediante el controlador de gestión, un mensaje de consulta al dispositivo apoderado de punto extremo, recibir un mensaje de respuesta enviado por el dispositivo apoderado de punto extremo en respuesta al mensaje de consulta, y determinar, de acuerdo con el mensaje de respuesta en respuesta al mensaje de consulta, que la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático se ha escrito en el dispositivo apoderado de punto extremo.

Con referencia a las maneras de implementación posibles primera a quinta del segundo aspecto de la presente invención, en una sexta manera de implementación posible del segundo aspecto de la presente invención, el segundo puerto del dispositivo apoderado de punto extremo está conectado al controlador de gestión del subsistema de gestión usando un circuito inter-integrado I2C, y el procedimiento incluye además:

asignar, mediante el controlador de gestión, un número I2C al dispositivo apoderado de punto extremo; y enviar, mediante el controlador de gestión, la primera solicitud de acceso al dispositivo apoderado de punto extremo de acuerdo con el número I2C del dispositivo apoderado de punto extremo.

Con referencia a las maneras de implementación posibles primera a quinta del segundo aspecto de la presente invención, en una séptima manera de implementación posible del segundo aspecto de la presente invención,

el segundo puerto del dispositivo apoderado de punto extremo está conectado al controlador de gestión del subsistema de gestión mediante el enlace PCIE, y el procedimiento incluye además:

el controlador de gestión está configurado además para asignar una segunda dirección, del dispositivo apoderado de punto extremo, del subsistema de gestión, donde un intervalo de la segunda dirección, del dispositivo apoderado de punto extremo, del subsistema de gestión incluye un intervalo de la segunda dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema de gestión; y

el controlador de gestión está configurado específicamente para enviar la primera solicitud de acceso al dispositivo apoderado de punto extremo de acuerdo con la segunda dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema de gestión.

5 Con referencia a las maneras de implementación posibles primera a séptima del segundo aspecto de la presente invención, en una octava manera de implementación posible del segundo aspecto de la presente invención, el subsistema informático incluye además un dispositivo de conmutación PCIE, y el dispositivo de punto extremo está conectado a la unidad de procesamiento central mediante el dispositivo de conmutación PCIE; y
10 el primer puerto del dispositivo apoderado de punto extremo está conectado al dispositivo de conmutación PCIE mediante el enlace PCIE para conectarse a la unidad de procesamiento central.

Con referencia a las maneras de implementación posibles primera a octava del segundo aspecto de la presente invención, en una novena manera de implementación posible del segundo aspecto de la presente invención, el dispositivo apoderado de punto extremo está ubicado en el subsistema informático; o
15 el dispositivo apoderado de punto extremo está ubicado en el controlador de gestión del subsistema de gestión.

Con referencia a las maneras de implementación posibles primera a novena del segundo aspecto de la presente invención, en una décima manera de implementación posible del segundo aspecto de la presente invención, la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático incluye al menos un elemento de la siguiente información:
20 información de direcciones de entrada/salida, E/S, del dispositivo de punto extremo, información de direcciones de memoria del dispositivo de punto extremo, un número de bus/dispositivo/función, B/D/F, del dispositivo de punto extremo, o información de tipo de dispositivo del dispositivo de punto extremo.

25 De acuerdo con el procedimiento para acceder a un dispositivo de punto extremo de un sistema informático y de acuerdo con el sistema informático, un dispositivo apoderado de punto extremo establece una correspondencia entre una primera dirección, de un dispositivo de punto extremo, del subsistema informático y una segunda dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema de gestión, y cuando recibe una primera solicitud de acceso enviada por un controlador de gestión al dispositivo de punto extremo, genera, de acuerdo con la correspondencia, una
30 segunda solicitud de acceso que transporta la primera dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático, y envía la segunda solicitud de acceso al dispositivo de punto extremo. Por lo tanto, una solicitud de acceso a dispositivo de punto extremo del controlador de gestión se envía al dispositivo de punto extremo, una operación no tiene que depender de un sistema operativo, diferentes dispositivos de punto extremo no tienen que gestionarse o configurarse de diferente manera y se mejora la capacidad de mantenimiento en la gestión del
35 dispositivo de punto extremo.

Breve descripción de los dibujos

40 Para describir las soluciones técnicas de la presente invención o de la técnica anterior con mayor claridad, a continuación se presentan brevemente los dibujos adjuntos que describen formas de realización de la presente invención o de la técnica anterior. Evidentemente, los dibujos adjuntos de la siguiente descripción muestran simplemente algunas formas de realización de la presente invención.

45 La FIG. 1 es un diagrama esquemático de una estructura básica de un dispositivo informático de la técnica anterior.

La FIG. 2 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo informático 200 de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

50 La FIG. 3 es un diagrama estructural esquemático de otro dispositivo informático 200 de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 4 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo apoderado de punto extremo 2014 de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

55 La FIG. 5 es un diagrama estructural esquemático de otra manera de implementación de un dispositivo apoderado de punto extremo 2014 de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

60 La FIG. 6 es un diagrama estructural esquemático de una manera de implementación adicional de un dispositivo apoderado de punto extremo 2014 de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 7 es un diagrama estructural esquemático de un sistema informático 300 de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

65 La FIG. 8 es un diagrama estructural esquemático de otra manera de implementación de un sistema informático 300 de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 9 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para acceder a un dispositivo de punto extremo de un sistema informático de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

Descripción de formas de realización

5 A continuación se describe de manera clara y completa las soluciones técnicas de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos que muestran formas de realización de la presente invención. Evidentemente, las formas de realización descritas son algunas de, y no todas, las formas de realización de la presente invención.

10 Con referencia a la FIG. 1, la FIG. 1 es un diagrama esquemático de una estructura básica de un dispositivo informático de la técnica anterior. Tal y como se muestra en la FIG. 1, un dispositivo informático 100 incluye un subsistema de gestión 102 y un subsistema informático 101. El subsistema informático 101 incluye una o más CPU informáticas 1011; múltiples CPU informáticas están conectadas usando un bus de CPU o un chip de interconexión, y cada CPU informática puede acceder a todos los dispositivos de un sistema. Además, la CPU del subsistema informático está conectada a una memoria 1012 (MEMORIA) que proporciona espacio de almacenamiento para un sistema operativo. La CPU 1011 del subsistema informático se conecta, directamente o usando un enlace PCIE, a uno o más dispositivos de punto extremo PCIE usando un módulo de conmutación PCIE 1013 para extender las funciones del subsistema informático. Por ejemplo, un adaptador de red utilizado como dispositivo de punto extremo 1015 proporciona una capacidad de acceso Ethernet, una tarjeta RAID utilizada como dispositivo de punto extremo 1016 proporciona una función de redundancia de almacenamiento y una tarjeta GPU utilizada como dispositivo de punto extremo 1017 proporciona una capacidad de salida gráfica. También se pueden diseñar diferentes dispositivos informáticos según sea necesario, para permitir que un usuario elija un tipo de dispositivo terminal extendido. La CPU del subsistema informático está conectada a un disco magnético 1019 mediante un chip de puente sur 1018 o de manera directa (en un ejemplo de la FIG. 1, la CPU está conectada al disco magnético 1019 mediante el chip de puente sur 1018), donde el disco magnético 1019 se utiliza generalmente como dispositivo de almacenamiento de sistema. Después de que el subsistema informático se encienda, la CPU, tal como una CPU activa 1011, del subsistema informático puede ejecutar un programa BIOS fijo (sistema básico de entrada/salida), y el BIOS completa la inicialización de hardware del subsistema informático, el descubrimiento y configuración de dispositivos de punto extremo PCIE, la carga del sistema operativo y similares. Después de que se inicie el sistema operativo, el subsistema informático es controlado por el sistema operativo cargado.

En esta forma de realización de la presente invención, el dispositivo informático 100 incluye varios dispositivos informáticos que tienen una función informática o de almacenamiento, o puede incluir varios servidores, tales como un servidor *blade* y un servidor de bastidor, o puede incluir servidores que usan varios sistemas operativos, tal como un servidor que usa un sistema operativo Windows o Linux.

Un controlador de gestión MCPU 1021 es una parte de ejecución del subsistema de gestión, recopila información de ejecución e información de fallos de cada parte del dispositivo informático 100 mediante el uso de varios sensores, y configura y gestiona el dispositivo de punto extremo del dispositivo informático 100, por ejemplo, configura o gestiona un nivel de una tarjeta RAID, configura o gestiona una dirección MAC de un adaptador de red, y configura o gestiona una PF (función física). El MCPU 1021 está conectado al chip de puente sur 1018 del subsistema informático, o está conectado directamente a la CPU informática 1011, para implementar una función KVM o implementar la comunicación entre el subsistema informático 101 y el subsistema de gestión 102.

45 Después de encenderse el dispositivo informático 100, el subsistema de gestión 102 se enciende en primer lugar. Después de que el subsistema de gestión 102 se encienda y se inicialice, el subsistema de gestión 102 controla el subsistema informático 101 para encenderlo. Después de que el subsistema informático 101 se encienda y complete la detección de hardware y el arranque del sistema operativo, el dispositivo informático 100 comienza a funcionar.

50 El programa BIOS es un programa almacenado en el dispositivo informático y se ejecuta después de que el subsistema informático del dispositivo informático se encienda. La CPU del dispositivo informático invoca al programa BIOS para que se ejecute. Después de ejecutarse, el BIOS implementa principalmente tres funciones, que se describen por separado de la siguiente manera:

55 La primera función es detectar una parte de hardware después de encenderse el subsistema informático del dispositivo informático, que también se conoce como POST (prueba automática de encendido). Esta función consiste en comprobar si el dispositivo informático funciona correctamente. Generalmente, una prueba automática POST completa incluye pruebas en una CPU, una memoria básica, una memoria extendida, una placa base, una memoria CMOS, un puerto serie/paralelo, un adaptador de pantalla, un subsistema de disquete/disco duro, un teclado y similares. Si la prueba automática encuentra un problema, el sistema proporciona información rápida o una advertencia sonora. Si se encuentra un error en la prueba automática, el error se trata de dos maneras: En caso de un fallo grave (fallo crítico), el sistema se apaga y, en este caso, no se puede proporcionar ninguna indicación o señal porque varias operaciones de inicialización no se han completado; y en caso de un fallo poco grave, se proporciona una indicación o una señal de alarma sonora, quedando a la espera de que el usuario trate el error.

65 La segunda función es la inicialización, que incluye crear un vector de interrupción, configurar un registro e inicializar y detectar dispositivos externos tales como un dispositivo de punto extremo PCIE; en un proceso de análisis e

inicialización del dispositivo de punto extremo PCIE, generalmente se utiliza un primer algoritmo de profundidad para descubrir todos los dispositivos de punto extremo PCIE del dispositivo informático y asignar un número B/D/F (bus/dispositivo/función), un espacio de direcciones de E/S y un espacio de direcciones de memoria a cada dispositivo de punto extremo PCIE.

5 La tercera función es arrancar programas, es decir, arrancar e iniciar un sistema operativo. El BIOS lee primero un registro de arranque desde un sector de inicio de un disquete o un disco duro. Si no se encuentra ningún registro de arranque, una pantalla muestra la ausencia de un dispositivo de arranque. Si se encuentra un registro de arranque, se otorga un derecho de control de un ordenador al registro de arranque y el sistema operativo se carga en el
10 dispositivo informático de acuerdo con el registro de arranque. Después de que se inicie el dispositivo informático, el programa BIOS termina de ejecutarse, y un derecho de control del subsistema informático se otorga al sistema operativo cargado de acuerdo con el registro de arranque, y se ejecuta un programa del sistema operativo.

15 En la técnica anterior, durante la configuración y gestión del dispositivo de punto extremo PCIE, el subsistema de gestión del dispositivo informático implementa la configuración y gestión de cada dispositivo de punto extremo PCIE comunicándose con múltiples módulos de software de gestión que se ejecutan en el sistema operativo, y cada módulo de software de gestión gestiona cada dispositivo de punto extremo PCIE correspondiente de manera respectiva. Para configurar y gestionar múltiples tipos diferentes de dispositivos de punto extremo PCIE, es necesario implantar múltiples módulos de software de gestión, y cada módulo de software de gestión debe ser
20 proporcionado por cada fabricante de dispositivos PCIE o desarrollado por un fabricante de servidores para cada dispositivo PCIE (para adaptarse a diferentes tipos de sistemas operativos), lo que da lugar a una implementación complicada y a dificultades en la actualización y el mantenimiento posteriores.

25 Una solución técnica proporcionada en formas de realización de la presente invención mejora el dispositivo informático 100 anterior y resuelve el problema de la técnica anterior de que la implementación de la gestión de dispositivos de punto extremo depende de un sistema operativo, con el fin de mejorar la capacidad de mantenimiento cuando un subsistema de gestión de un dispositivo informático gestiona un dispositivo de punto extremo PCIE.

30 Con referencia a la FIG. 2, la FIG. 2 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo informático 200 de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. El dispositivo informático 200 incluye un subsistema informático 201 y un subsistema de gestión 202. El subsistema informático 201 incluye una unidad de procesamiento central 2011, una memoria 2012, un módulo de conmutación PCIE 2013, un dispositivo de punto extremo 2015, un dispositivo de punto extremo 2016, un dispositivo de punto extremo 2017, un chip de puente sur 2018 y similares; el
35 subsistema de gestión 202 incluye un controlador de gestión 2021 y una memoria 2022.

En esta forma de realización de la presente invención, un dispositivo apoderado de punto extremo 2014, tal como un dispositivo apoderado de punto extremo PCIE, se añade al dispositivo informático 200. El dispositivo apoderado de punto extremo 2014 puede ser un chip, una parte de un procesador, un dispositivo de punto extremo independiente
40 (tal como una tarjeta de dispositivo) o similar. El dispositivo apoderado de punto extremo 2014 está conectado por separado al controlador de gestión 2021 y al módulo de conmutación PCIE 2013. El dispositivo apoderado de punto extremo 2014 puede conectarse a la CPU 2011 usando un enlace PCIE y usando el módulo de conmutación PCIE del subsistema informático 201, o puede conectarse directamente a la CPU 2011, o puede conectarse directamente al chip de puente sur 2018. Por ejemplo, un primer puerto (un puerto PCIE) del dispositivo apoderado de punto extremo 2014 se conecta a la CPU 2011 usando el enlace PCIE, o un primer puerto (un puerto PCIE) del dispositivo apoderado de punto extremo 2014 se conecta a la CPU 2011 usando el enlace PCIE y usando el módulo de conmutación PCIE. La FIG. 2 se describe usando un ejemplo en el que el dispositivo apoderado de punto extremo 2014 se conecta a la CPU 2011 usando el módulo de conmutación PCIE.

50 El dispositivo apoderado de punto extremo 2014 se conecta al controlador de gestión 2021 del subsistema de gestión 102 usando un bus estándar o un bus privado (tal como un bus PCIE). Por ejemplo, un segundo puerto (un puerto PCIE) del dispositivo apoderado de punto extremo 2014 se conecta al controlador de gestión 2021 del subsistema de gestión 102 usando un enlace PCIE, o un segundo puerto (un puerto I2C) del dispositivo apoderado de punto extremo 2014 se conecta al controlador de gestión 2021 del subsistema de gestión 102 usando un enlace I2C. El controlador de gestión 2021 accede indirectamente al dispositivo de punto extremo, tal como el dispositivo de punto extremo 2015 del subsistema informático 201, usando el dispositivo apoderado de punto extremo 2014, implementa una configuración fuera de banda (lo que incluye, pero sin limitarse a: configurar un nivel de una tarjeta RAID, una dirección MAC de un adaptador de red, un tipo PF y similares) y supervisa los estados de ejecución de todos los dispositivos de punto extremo del sistema (lo que incluye, pero sin limitarse a: supervisar el estado operativo de un disco duro en la tarjeta RAID, un estado de enlace de adaptador de red, un contador de estadísticas y similares), con el fin de implementar un efecto de gestión en banda de dispositivos de punto extremo en la CPU del subsistema informático 201 usando una herramienta de gestión sin depender de un sistema operativo del dispositivo informático. La dependencia del exterior se reduce, no es necesario gestionar o configurar diferentes dispositivos de punto extremo de diferente manera, cada módulo de software de gestión no necesita ser proporcionado por cada fabricante de dispositivos PCIE o desarrollado por un fabricante de servidores para cada dispositivo PCIE, y se mejora la capacidad de mantenimiento del dispositivo informático.

Debe observarse que el primer puerto y el segundo puerto no se muestran en la figura. Debe entenderse que el primer puerto y el segundo puerto son puertos del dispositivo apoderado de punto extremo y que pueden implementarse específicamente de múltiples maneras de implementación que incluyen, pero sin limitarse a, una interfaz de hardware específica o una interfaz de software que tiene una función de comunicación. Una manera de implementación específica de la interfaz no está limitada en esta forma de realización de la presente invención.

Opcionalmente, al igual que el dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 2015) del dispositivo informático, el dispositivo apoderado de punto extremo 2014 en esta forma de realización de la presente invención se comunica de conformidad con una norma de PCIE.

Se usa el ejemplo de la FIG. 2. La unidad de procesamiento central 2011 puede descubrir el dispositivo apoderado de punto extremo 2014, el dispositivo de punto extremo 2015, el dispositivo de punto extremo 2016 y el dispositivo de punto extremo 2017 en una fase de arranque del subsistema informático 201 usando un programa BIOS de un chip BIOS, realizar la configuración de acuerdo con un requisito de cada dispositivo de punto extremo y asignar recursos de entrada/salida y recursos de memoria, y similares. En lo que respecta al dispositivo de punto extremo 2015, al dispositivo de punto extremo 2016 y al dispositivo de punto extremo 2017, la unidad de procesamiento central 2011 realiza la inicialización usando el programa BIOS, utiliza un primer algoritmo de profundidad para descubrir el dispositivo de punto extremo 2015, el dispositivo de punto extremo 2016 y el dispositivo de punto extremo 2017, y asigna un número B/D/F, un espacio de direcciones de E/S, un espacio de direcciones de memoria o similares a cada dispositivo de punto extremo. El espacio de direcciones de E/S puede ser información de primera dirección, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 2015), del subsistema informático 201 en esta forma de realización de la presente invención; o el espacio de direcciones de memoria también puede ser información de primera dirección, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 2015), del subsistema informático 201 en esta forma de realización de la presente invención.

La unidad de procesamiento central 2011 inicializa el dispositivo apoderado de punto extremo 2014 usando el programa BIOS, y también utiliza el primer algoritmo de profundidad para asignar un número B/D/F, un espacio de E/S y de memoria, o similar, al dispositivo apoderado de punto extremo 2014. Además, la unidad de procesamiento central 2011 puede reconocer un tipo de dispositivo apoderado de punto extremo 2014 usando el programa BIOS, es decir, reconocer que el dispositivo apoderado de punto extremo 2014 es un dispositivo apoderado, de modo que la CPU 2011 pueda escribir información de dispositivo del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 2015, el dispositivo de punto extremo 2016 y el dispositivo de punto extremo 2017) en el dispositivo apoderado de punto extremo reconocido por un punto extremo. De acuerdo con las definiciones de la norma de PCIE, cada dispositivo de punto extremo PCIE necesita admitir un espacio de configuración de 64 octetos; por ejemplo, un intervalo es 0x00-0x3f.

Un campo Código de Clase 08H define un tipo de dispositivo EP. Se supone que el Código de Clase "1111" es un tipo de dispositivo apoderado, y que un Código de Clase distinto de "1111" es un dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 2015). La unidad de procesamiento central 2011 lee el campo Código de Clase usando el programa BIOS para reconocer un tipo de cada dispositivo de punto extremo PCIE, lo que incluye reconocer que el dispositivo apoderado de punto extremo 2014 es un dispositivo apoderado.

Después de completar la inicialización de todos los dispositivos de punto extremo del subsistema informático 201 del dispositivo informático 200 usando el programa BIOS, la unidad de procesamiento central 2011 escribe la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 2015, el dispositivo de punto extremo 2016 y el dispositivo de punto extremo 2017) excepto el dispositivo apoderado de punto extremo 2014, del subsistema informático 201 en el dispositivo apoderado de punto extremo 2014. Específicamente, la unidad de procesamiento central 2011 puede escribir la información de dispositivo del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 2015, el dispositivo de punto extremo 2016 y el dispositivo de punto extremo 2017) en el dispositivo apoderado de punto extremo 2014 a través del primer puerto del dispositivo apoderado de punto extremo y el enlace PCIE conectado al primer puerto. Otra información de dispositivo del dispositivo de punto extremo escrita en el dispositivo apoderado de punto extremo 2014 incluye, pero sin limitarse a: el número B/D/F, el espacio de direcciones de E/S, el espacio de direcciones de memoria, un tipo de dispositivo, o similar, de cada dispositivo de punto extremo. Por ejemplo, un número B/D/F y un espacio de direcciones de E/S que son del dispositivo de punto extremo 2015 pueden escribirse en el dispositivo apoderado de punto extremo 2014, o un número B/D/F y un espacio de direcciones de memoria que son del dispositivo de punto extremo 2016 pueden escribirse en el dispositivo apoderado de punto extremo 2014, o un número B/D/F, un espacio de direcciones de E/S y un espacio de direcciones de memoria que son del dispositivo de punto extremo 2015 pueden escribirse en el dispositivo apoderado de punto extremo 2014.

El dispositivo apoderado de punto extremo 2014 almacena la información de dispositivo del dispositivo de punto extremo escrita por la unidad de procesamiento central 2011 usando el programa BIOS, y notifica al controlador de gestión 2021 del subsistema de gestión 202 mediante una interrupción. El controlador de gestión 2021 determina, de acuerdo con la notificación del dispositivo apoderado de punto extremo 2014, que la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático se ha escrito en el dispositivo apoderado de punto extremo.

5 Específicamente, el dispositivo apoderado de punto extremo 2014 puede enviar un mensaje de notificación al controlador de gestión 2021 después de que la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 2015) del subsistema informático 201 se haya escrito en el dispositivo apoderado de punto extremo 2014. El controlador de gestión 2021 recibe el mensaje de notificación enviado por el dispositivo apoderado de punto extremo 2014 y determina, de acuerdo con el mensaje de notificación, que la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático se ha escrito en el dispositivo apoderado de punto extremo. De forma alternativa, el controlador de gestión 2021 del subsistema de gestión 202 puede adquirir, mediante una consulta, la información de dispositivo del dispositivo de punto extremo que se ha escrito en el dispositivo apoderado de punto extremo 2014. Por ejemplo, el controlador de gestión 2021 envía periódicamente un mensaje de consulta al dispositivo apoderado de punto extremo 2014, y cuando la información de dispositivo del dispositivo de punto extremo se escribe en el dispositivo apoderado de punto extremo 2014, recibe un mensaje de respuesta enviado por el dispositivo apoderado de punto extremo 2014 en respuesta al mensaje de consulta, donde el mensaje de respuesta incluye la información de dispositivo del dispositivo de punto extremo que se escribe en el dispositivo apoderado de punto extremo 2014. El controlador de gestión 2021 determina, de acuerdo con el mensaje de respuesta en respuesta al mensaje de consulta, que la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático se ha escrito en el dispositivo apoderado de punto extremo 2014.

20 En una manera de implementación de esta forma de realización de la presente invención, el dispositivo apoderado de punto extremo 2014 se conecta al módulo de conmutación PCIE 2013 usando el primer puerto. Específicamente, el primer puerto del dispositivo apoderado de punto extremo 2014 puede conectarse al módulo de conmutación PCIE 2013 usando el enlace PCIE y conectarse a la unidad de procesamiento central 2011 usando el módulo de conmutación 2013.

25 En una manera de implementación opcional, en esta forma de realización de la presente invención, el dispositivo apoderado de punto extremo 2014 se conecta al controlador de gestión 2021 usando el segundo puerto. Específicamente, el segundo puerto (un puerto I2C) del dispositivo apoderado de punto extremo 2014 se conecta al controlador de gestión 2021 usando el enlace I2C (circuito inter-integrado), o el segundo puerto (un puerto PCIE) del dispositivo apoderado de punto extremo 2014 se conecta al controlador de gestión 2021 usando el enlace PCIE. Cuando el segundo puerto del dispositivo apoderado de punto extremo 2014 se conecta al controlador de gestión 2021 usando el enlace I2C, el controlador de gestión 2021 asigna un número I2C al dispositivo apoderado de punto extremo 2014 y envía una solicitud de acceso para el dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 2015) al dispositivo apoderado de punto extremo de acuerdo con el número I2C del dispositivo apoderado de punto extremo 2014. Cuando el segundo puerto del dispositivo apoderado de punto extremo 2014 se conecta al controlador de gestión 2021 usando el enlace PCIE, el controlador de gestión 2021 asigna una segunda dirección, del dispositivo apoderado de punto extremo 2014, del subsistema de gestión 202, donde un intervalo de la segunda dirección, del dispositivo apoderado de punto extremo 2014, del subsistema de gestión 202 incluye un intervalo de direcciones, del dispositivo de punto extremo (que incluye el dispositivo de punto extremo 2015, el dispositivo de punto extremo 2016 y el dispositivo de punto extremo 2016), del subsistema de gestión 202. El controlador de gestión 2021 envía la solicitud de acceso para el dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 2015) al dispositivo apoderado de punto extremo de acuerdo con la segunda dirección, del dispositivo apoderado de punto extremo 2014, del subsistema de gestión.

45 En una manera de implementación opcional, después de que la unidad de procesamiento central 2011 complete el dispositivo, usando el programa BIOS, todos los dispositivos de punto extremo del subsistema informático 201 del dispositivo informático 200, la unidad de procesamiento central 2011 puede escribir la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo excepto el dispositivo apoderado de punto extremo 2014, del subsistema informático 201 en el controlador de gestión 2021 del subsistema de gestión 202 usando el chip de puente sur 2018, y después el controlador de gestión 2021 escribe la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático 201 en el dispositivo apoderado de punto extremo 2014 a través del segundo puerto del controlador de gestión 2021.

55 Después de adquirir la información de dispositivo, de todos los dispositivos de punto extremo excepto el dispositivo apoderado de punto extremo 2014, del subsistema informático 201, el controlador de gestión 2021 del subsistema de gestión 202 asigna un espacio de direcciones (que incluye un espacio de direcciones de entrada/salida, E/S, o un espacio de direcciones de memoria) del subsistema de gestión a cada dispositivo de punto extremo. Específicamente, el controlador de gestión 2021 puede asignar una segunda dirección, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 2015), del subsistema de gestión 202 de acuerdo con una primera dirección, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 2015), del subsistema informático 201, donde la segunda dirección puede ser un espacio de direcciones de E/S o un espacio de direcciones de memoria. Después de asignar la segunda dirección, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 2015), del subsistema de gestión 202 de acuerdo con una primera dirección, del dispositivo de punto extremo 2014, del subsistema informático 201, el controlador de gestión 2021 escribe la segunda dirección, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 2015), del subsistema de gestión 202 en el dispositivo apoderado de punto extremo 2014. El dispositivo apoderado de punto extremo 2014 establece una correspondencia entre un espacio de direcciones, tal como la segunda dirección, de cada dispositivo

de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 2015), del subsistema de gestión 202 y un espacio de direcciones, tal como la primera dirección, de cada dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 2015), del subsistema informático 202. La correspondencia puede verse en la Tabla 1:

5

Tabla 1

Dispositivo de punto extremo	Espacio de direcciones de gestión	Espacio de direcciones físicas de entrada/salida ES	Espacio de direcciones físicas de memoria
Dispositivo de punto extremo 2015	ES: A11-A12 Memoria: B11-B12	C11-C12	D11-D12
Dispositivo de punto extremo 2016	ES: A21-A21 Memoria: B21-B22	C21-C22	D21-D22
Dispositivo de punto extremo 2017	ES: A31-A31 Memoria: B31-B32	C31-C32	D31-D32

10

En la Tabla 1, el espacio de direcciones de E/S de gestión A11-A12 asignado por el controlador de gestión 2021 al dispositivo de punto extremo 2015 tiene el mismo tamaño que y corresponde al espacio de direcciones físicas de E/S C11-C12 del dispositivo de punto extremo 2015, y el espacio de direcciones de memoria de gestión B11-B12 asignado por el controlador de gestión 2021 al dispositivo de punto extremo 2015 tiene el mismo tamaño que y corresponde al espacio de direcciones físicas de memoria D11-D12 del dispositivo de punto extremo 2015. El espacio de direcciones de gestión asignado por el controlador de gestión 2021 a otros dispositivos de punto extremo es similar al espacio de direcciones de gestión asignado por el dispositivo de punto extremo 2015, y los detalles no se describen de nuevo.

15

El controlador de gestión 2021 puede acceder al dispositivo de punto extremo, por ejemplo, acceder al dispositivo de punto extremo 2015, al dispositivo de punto extremo 2016 y al dispositivo de punto extremo 2017 de acuerdo con el espacio de direcciones asignado usando el dispositivo apoderado de punto extremo 2014 para implementar la configuración o gestión del dispositivo de punto extremo.

20

El dispositivo apoderado de punto extremo 2014 recibe una primera solicitud de acceso enviada por el controlador de gestión 2021 al dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 2015), donde la primera solicitud de acceso transporta el espacio de direcciones asignado como segunda dirección, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 2015), del subsistema de gestión 202. El dispositivo apoderado de punto extremo 2014 se convierte en un espacio de direcciones físicas tal como la primera dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático de acuerdo con una correspondencia de espacio de direcciones almacenada (por ejemplo, una correspondencia entre una primera dirección y una segunda dirección del dispositivo de punto extremo 2015), genera una segunda solicitud de acceso que transporta la primera dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático, y reenvía la segunda solicitud de acceso al dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 2015) usando el módulo de conmutación PCIE 2013. Por ejemplo, para acceder al espacio de memoria del dispositivo de punto extremo 2015, el controlador de gestión 2021 envía una solicitud de acceso al dispositivo apoderado de punto extremo 2014 basándose en la dirección de memoria (D11-D12) asignada al dispositivo de punto extremo 2015. El dispositivo apoderado de punto extremo 2014 recibe la solicitud de acceso enviada por el controlador de gestión 2021, la convierte en un espacio de memoria física (B11-B12) del dispositivo de punto extremo 2015 basándose en una correspondencia de espacios de memoria almacenada, y envía la solicitud de acceso del controlador de gestión 2021 al dispositivo de punto extremo 2015 basándose en el espacio de memoria física del dispositivo de punto extremo 2015 usando el módulo de conmutación PCIE 2013.

25

30

35

40

Tal y como se muestra en la FIG. 3, en una manera de implementación opcional, el dispositivo apoderado de punto extremo 2014 también puede ubicarse en el controlador de gestión 2021, y el controlador de gestión 2021 interactúa directamente con el dispositivo apoderado de punto extremo 2014 para implementar el reenvío de información de dispositivo y un comando de gestión.

45

Específicamente, como se muestra en la FIG. 4, el dispositivo apoderado de punto extremo 2014 incluye una unidad de gestión de direcciones 20141 y una unidad de control 20142, donde la unidad de gestión de direcciones 20141 está configurada para: almacenar la información del dispositivo de punto extremo escrita por la unidad de procesamiento central 2011 usando el programa BIOS, por ejemplo, el número B/D/F, el espacio de direcciones físicas de E/S, el espacio de direcciones físicas de memoria y el tipo de dispositivo de cada dispositivo de punto extremo; y almacenar además información de espacio de direcciones asignada a cada dispositivo de punto extremo

50

y escrita por el controlador de gestión 2021, y establecer una correspondencia entre el espacio de direcciones físicas de E/S de cada dispositivo de punto extremo y el espacio de direcciones de E/S asignado por el controlador de gestión 2021, y una correspondencia entre el espacio de direcciones físicas de memoria de cada dispositivo de punto extremo y el espacio de direcciones de memoria asignado por el controlador de gestión 2021.

5 La unidad de control 20142 está configurada para: recibir la solicitud de acceso del controlador de gestión 2021, adquirir, de acuerdo con información de direcciones de E/S o información de direcciones de memoria transportada en la solicitud de acceso, una dirección física de E/S o una dirección física de memoria correspondiente de un dispositivo de punto extremo correspondiente de la unidad de gestión de direcciones 20141, y enviar la solicitud de acceso del controlador de gestión 2021 al dispositivo de punto extremo correspondiente basándose en la dirección física de E/S específica adquirida o la dirección física de memoria correspondiente. Específicamente, después de adquirir la dirección física de E/S específica o la dirección física de memoria correspondiente, la unidad de control 20142 construye un paquete TLP, envía el paquete TLP al módulo de conmutación PCIE 2013 usando el enlace PCIE y envía el paquete TLP construido al dispositivo de punto extremo correspondiente usando el módulo de conmutación PCIE 2013.

20 Para describir adicionalmente una manera de implementación del dispositivo apoderado de punto extremo en esta forma de realización de la presente invención, tal como se muestra en la FIG. 5, el dispositivo apoderado de punto extremo 2014 incluye además una unidad de reenvío 20143 (es decir, un núcleo PCIE) que está configurada para: recibir configuración de espacio de direcciones base, una solicitud de asignación de recurso, inicialización de la unidad de procesamiento central 2011 usando el programa BIOS y similares, y proporcionar un servicio de capa de transporte de PCIE estándar para la unidad de conversión 20142. Cuando se implementa el reenvío, mediante el dispositivo apoderado de punto extremo 2014, de la solicitud de acceso del controlador de gestión 2021, la unidad de reenvío 20143 está configurada específicamente para: recibir el paquete TLP generado por la unidad de control 20142, enviar el paquete TLP a la unidad de conmutación PCIE 2013, y cuando el dispositivo de punto extremo devuelve el paquete TLP, recibir el paquete TLP reenviado por la unidad de conmutación PCIE 2013 y enviar el paquete TLP a la unidad de control 20142.

30 Con referencia a la FIG. 6, la FIG. 6 es un diagrama estructural esquemático de una implementación específica de la unidad de reenvío 20143 del dispositivo apoderado de punto extremo 2014. La unidad de reenvío 20143 incluye una capa física, una capa de enlace de datos, una capa de transporte y una unidad de configuración (que incluye, pero sin limitarse a, una configuración de E/S o de memoria). Mediante el uso de la capa física, la capa de enlace de datos y la capa de transporte, la unidad de reenvío 20143 implementa el reenvío del paquete enviado por la unidad de control 20142 y envía, a la unidad de control 20142, el paquete TLP reenviado por el módulo de conmutación PCIE 2013.

40 Con referencia a la FIG. 7, la FIG. 7 es un diagrama estructural esquemático de un sistema informático 300 de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. El sistema informático 300 incluye un subsistema informático 301 y un subsistema de gestión 302. El subsistema informático 301 incluye una unidad de procesamiento central 3011, el subsistema de gestión 302 incluye un controlador de gestión 3021 y la unidad de procesamiento central 3011 está conectada a un dispositivo de punto extremo (que incluye un dispositivo de punto extremo 3015, un dispositivo de punto extremo 3016 y/o un dispositivo de punto extremo 3017) y un dispositivo apoderado de punto extremo 3014.

45 El sistema informático 301 incluye además el dispositivo apoderado de punto extremo 3014. Un primer puerto (no mostrado en la figura) del dispositivo apoderado de punto extremo 3014 está conectado a la unidad de procesamiento central 3011 del subsistema informático 301 mediante un enlace PCIE, y un segundo puerto (no mostrado en la figura) del dispositivo apoderado de punto extremo 3014 está conectado al controlador de gestión 3021 del subsistema de gestión 302. La unidad de procesamiento central 3011 está configurada para: asignar información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015), del subsistema informático 301, y escribir la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015), del subsistema informático 301 en el dispositivo apoderado de punto extremo 3014, donde la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015), del subsistema informático 301 incluye información de primera dirección, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015), del subsistema informático 301.

60 El controlador de gestión 3021 está configurado para: después de determinar que la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015), del subsistema informático se ha escrito en el dispositivo apoderado de punto extremo 3014, asignar una segunda dirección, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015), del subsistema de gestión 302 de acuerdo con una primera dirección, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015), del subsistema informático 301, y escribir la segunda dirección, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015), del subsistema de gestión 302 en el dispositivo apoderado de punto extremo 3014.

65 El dispositivo apoderado de punto extremo 3014 está configurado para: después de que la segunda dirección se escriba en el dispositivo apoderado de punto extremo 3014, establecer una correspondencia entre la primera

dirección, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015), del subsistema informático 301 y la segunda dirección, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015) del subsistema de gestión 302.

5 El controlador de gestión 3021 está configurado además para enviar una primera solicitud de acceso, donde la primera solicitud de acceso transporta la segunda dirección, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015), del subsistema de gestión 302.

10 El dispositivo apoderado de punto extremo 3014 está configurado además para: recibir, mediante la conexión entre el segundo puerto y el controlador de gestión 3021, la primera solicitud de acceso enviada por el controlador de gestión 3021, generar, de acuerdo con la correspondencia, una segunda solicitud de acceso que transporta la primera dirección, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015), del subsistema informático 301, y enviar la segunda solicitud de acceso al dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015) usando el enlace PCIE conectado al primer puerto.

15 En el sistema informático anterior, el dispositivo apoderado de punto extremo 3014 establece la correspondencia entre la primera dirección, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015), del subsistema informático 301 y la segunda dirección del subsistema de gestión 302, y cuando recibe la primera solicitud de acceso enviada por el controlador de gestión 3021 para el dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015), genera, de acuerdo con la correspondencia, la segunda solicitud de acceso que transporta la primera dirección, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015), del subsistema informático 301, y envía la segunda solicitud de acceso al dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015). Por lo tanto, una solicitud de acceso a dispositivo de punto extremo del controlador de gestión 3021 se envía al dispositivo de punto extremo, una operación no tiene que depender de un sistema operativo, diferentes dispositivos de punto extremo no tienen que gestionarse o configurarse de diferente manera y se mejora la capacidad de mantenimiento en la gestión del dispositivo de punto extremo.

20 En una implementación específica, en una manera de implementación preferida, la unidad de procesamiento central 3011 puede analizar el dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015) y el dispositivo apoderado de punto extremo 3014 de acuerdo con una instrucción BIOS de sistema de entrada/salida básica en un proceso de inicialización del subsistema informático 301, asignar por separado información de dispositivo del subsistema informático 301 al dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015) y al dispositivo apoderado de punto extremo 3014, y escribir la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015), del subsistema informático 301 en el dispositivo apoderado de punto extremo 3014. La información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático puede ser al menos un elemento de la siguiente información: información de direcciones de entrada/salida, E/S, del dispositivo de punto extremo, información de direcciones de memoria del dispositivo de punto extremo, un número de bus/dispositivo/función, B/D/F, del dispositivo de punto extremo, o información de tipo de dispositivo del dispositivo de punto extremo. Por consiguiente, la primera dirección puede ser la información de direcciones de entrada/salida, E/S, del dispositivo de punto extremo, o puede ser la información de direcciones de memoria del dispositivo de punto extremo.

30 Opcionalmente, la unidad de procesamiento central 3011 puede escribir la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015), del subsistema informático 301 en el dispositivo apoderado de punto extremo 3014 de acuerdo con la información de dispositivo asignada, del dispositivo apoderado de punto extremo 3014, del subsistema informático 301 usando el enlace PCIE conectado al primer puerto.

35 En una implementación específica, mostrada en la FIG. 8, el controlador de gestión 3021 también puede conectarse a la unidad de procesamiento central 3011 usando un chip de puente sur 3018. Por consiguiente, la unidad de procesamiento central 3011 está configurada específicamente para notificar la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015), del subsistema informático 301 al controlador de gestión 3021 usando el chip de puente sur 3018; y el controlador de gestión 3021 escribe la información de dispositivo adquirida, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015), del subsistema informático 301 en el dispositivo apoderado de punto extremo 3014. Específicamente, la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015), del subsistema informático 301 puede escribirse en el dispositivo apoderado de punto extremo 3014 mediante la conexión al segundo puerto del dispositivo apoderado de punto extremo 3014.

40 Después de que la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015), del subsistema informático 301 se escriba en el dispositivo apoderado de punto extremo 3014, se puede notificar al controlador de gestión 3021 de dos maneras.

45 Una manera es que el dispositivo apoderado de punto extremo 3014 envíe un mensaje de notificación al controlador de gestión 3021, y que el controlador de gestión 3021 reciba el mensaje de notificación enviado por el dispositivo apoderado de punto extremo 3014, y determine, de acuerdo con el mensaje de notificación, que la información de

dispositivo, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015), del subsistema informático 301 se ha escrito en el dispositivo apoderado de punto extremo 3014.

La otra manera es que el controlador de gestión 3021 envíe periódicamente un mensaje de consulta al dispositivo apoderado de punto extremo 3014, reciba un mensaje de respuesta enviado por el dispositivo apoderado de punto extremo 3014 en respuesta al mensaje de consulta, y determine, de acuerdo con el mensaje de respuesta en respuesta al mensaje de consulta, que la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015), del subsistema informático 301 se ha escrito en el dispositivo apoderado de punto extremo 3014.

En una manera de implementación opcional en esta forma de realización de la presente invención, el segundo puerto del dispositivo apoderado de punto extremo 3014 puede conectarse al controlador de gestión 3021 del subsistema de gestión 302 usando un circuito inter-integrado I2C. Cuando el segundo puerto del dispositivo apoderado de punto extremo 3014 se conecta al controlador de gestión 3021 usando I2C, el controlador de gestión 3021 asigna un número I2C al dispositivo apoderado de punto extremo 3014 y envía la primera solicitud de acceso al dispositivo apoderado de punto extremo 3014 de acuerdo con el número I2C asignado.

De forma alternativa, el segundo puerto del dispositivo apoderado de punto extremo 3014 puede conectarse al controlador de gestión 3021 del subsistema de gestión 302 usando el enlace PCIE. Cuando el segundo puerto del dispositivo apoderado de punto extremo 3014 se conecta al controlador de gestión 3021 usando el enlace PCIE, el controlador de gestión 3021 asigna una segunda dirección, del dispositivo apoderado de punto extremo 3014, del subsistema de gestión 302, donde un intervalo de la segunda dirección incluye un intervalo de la segunda dirección, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015), del subsistema de gestión 302. El controlador de gestión 3021 envía la primera solicitud de acceso al dispositivo apoderado de punto extremo 3014 de acuerdo con la segunda dirección, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015), del subsistema de gestión 302.

Cabe señalar que la primera dirección anterior también puede ser un espacio de direcciones, del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015), del subsistema informático 301, tal como el espacio de direcciones físicas de E/S o el espacio de direcciones físicas de memoria que se muestra en la Tabla 2. La segunda dirección puede ser un espacio de direcciones correspondiente a la primera dirección, tal como el espacio de direcciones de gestión en la Tabla 2. Cuando se accede a una dirección del dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015), el controlador de gestión 3021 generalmente accede a un segmento de espacio de direcciones del dispositivo de punto extremo, que se expresa como una primera dirección o una segunda dirección en esta forma de realización de la presente invención para simplificar. En una implementación práctica, la primera dirección puede ser un segmento de espacio de direcciones, y la segunda dirección también puede ser un segmento de espacio de direcciones.

Opcionalmente, como se muestra en la FIG. 8, el subsistema informático 301 puede incluir además un dispositivo de conmutación PCIE 3013, y el dispositivo de punto extremo (tal como el dispositivo de punto extremo 3015) está conectado a la unidad de procesamiento central 3011 mediante el dispositivo de conmutación PCIE. Por consiguiente, el primer puerto del dispositivo apoderado de punto extremo 3014 está conectado al dispositivo de conmutación PCIE mediante el enlace PCIE para conectarse a la unidad de procesamiento central 3011, donde el dispositivo de conmutación PCIE 3013 puede ser el módulo de conmutación PCIE 2013 de la FIG. 3, es decir, puede implementarse mediante hardware o software, y una manera de implementación específica no está limitada en esta forma de realización de la presente invención.

Opcionalmente, en esta forma de realización de la presente invención, el dispositivo apoderado de punto extremo 3014 puede estar ubicado en el subsistema informático 301 o puede estar ubicado en el controlador de gestión 3021 del subsistema de gestión 302.

En lo que respecta a una manera de implementación específica de la forma de realización mostrada en la FIG. 7 o la FIG. 8, también se puede hacer referencia a la manera de implementación de la forma de realización mostrada en las FIG. 2 a 6, y los detalles no se describen de nuevo.

Con referencia a la FIG. 9, la FIG. 9 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para acceder a un dispositivo de punto extremo de un sistema informático de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. Se incluyen un subsistema informático y un subsistema de gestión, donde el subsistema informático incluye una unidad de procesamiento central, el subsistema de gestión incluye un controlador de gestión y la unidad de procesamiento central está configurada para conectarse a un dispositivo de punto extremo, y el procedimiento incluye:

Etapa 900: La unidad de procesamiento central asigna información de dispositivo del subsistema informático al dispositivo de punto extremo, y escribe la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático en un dispositivo apoderado de punto extremo del subsistema informático, donde la

información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático incluye una primera información de dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático.

5 Etapa 902: Después de determinar que la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático se ha escrito en el dispositivo apoderado de punto extremo, el controlador de gestión asigna una segunda dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema de gestión de acuerdo con una primera dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático, y escribe la segunda dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema de gestión en el dispositivo apoderado de punto extremo.

10 Etapa 904: Después de que la segunda dirección se escriba en el dispositivo apoderado de punto extremo, el dispositivo apoderado de punto extremo establece una correspondencia entre la primera dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático y la segunda dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema de gestión, donde un primer puerto del dispositivo apoderado de punto extremo está conectado a la unidad de procesamiento central del subsistema informático mediante un enlace PCIE, y un segundo puerto del dispositivo apoderado de punto extremo está conectado al controlador de gestión del subsistema de gestión.

15 Etapa 906: El controlador de gestión envía una primera solicitud de acceso, donde la primera solicitud de acceso transporta la segunda dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema de gestión.

20 Etapa 908: El dispositivo apoderado de punto extremo recibe, por medio de la conexión entre el segundo puerto y el controlador de gestión, la primera solicitud de acceso enviada por el controlador de gestión, genera, de acuerdo con la correspondencia, una segunda solicitud de acceso que transporta la primera dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático, y envía la segunda solicitud de acceso al dispositivo de punto extremo usando el enlace PCIE conectado al primer puerto.

25 En la anterior forma de realización de procedimiento, el dispositivo apoderado de punto extremo establece la correspondencia entre la primera dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático y la segunda dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema de gestión, y cuando recibe la primera solicitud de acceso enviada por el controlador de gestión para el dispositivo de punto extremo, genera, de acuerdo con la correspondencia, la segunda solicitud de acceso que transporta la primera dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático, y envía la segunda solicitud de acceso al dispositivo de punto extremo. Por lo tanto, una solicitud de acceso a dispositivo de punto extremo del controlador de gestión se envía al dispositivo de punto extremo, una operación no tiene que depender de un sistema operativo, diferentes dispositivos de punto extremo no tienen que gestionarse o configurarse de diferente manera y se mejora la capacidad de mantenimiento en la gestión del dispositivo de punto extremo.

35 En una implementación específica, el procedimiento puede incluir además:

40 analizar, mediante la unidad de procesamiento central, el dispositivo de punto extremo y el dispositivo apoderado de punto extremo de acuerdo con una instrucción BIOS de sistema de entrada/salida básica en un proceso de inicialización del subsistema informático, asignar por separado información de dispositivo del subsistema informático al dispositivo de punto extremo y al dispositivo apoderado de punto extremo, y escribir la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático en el dispositivo apoderado de punto extremo. La información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático puede ser al menos un elemento de la siguiente información: información de direcciones de entrada/salida, E/S, del dispositivo de punto extremo, información de direcciones de memoria del dispositivo de punto extremo, un número de bus/dispositivo/función, B/D/F, del dispositivo de punto extremo, o información de tipo de dispositivo del dispositivo de punto extremo. Por consiguiente, la primera dirección puede ser la información de direcciones de entrada/salida, E/S, del dispositivo de punto extremo, o puede ser la información de direcciones de memoria del dispositivo de punto extremo.

50 Opcionalmente, la unidad de procesamiento central escribe la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático en el dispositivo apoderado de punto extremo de acuerdo con la información de dispositivo asignada, del dispositivo apoderado de punto extremo, del subsistema informático usando el enlace PCIE conectado al primer puerto; o el controlador de gestión está conectado a la unidad de procesamiento central mediante un chip de puente sur, la unidad de procesamiento central notifica la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático al controlador de gestión usando el chip de puente sur, y el controlador de gestión escribe la información de dispositivo adquirida, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático en el dispositivo apoderado de punto extremo mediante la conexión al segundo puerto.

60 Después de que la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático se haya escrito en el dispositivo apoderado de punto extremo, se puede notificar al controlador de gestión de dos maneras.

65 Una manera es que el dispositivo apoderado de punto extremo envíe un mensaje de notificación al controlador de gestión después de que la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático se escriba en el dispositivo apoderado de punto extremo, y que el controlador de gestión reciba el mensaje de notificación enviado por el dispositivo apoderado de punto extremo, y determine, de acuerdo con el mensaje de

notificación, que la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático se ha escrito en el dispositivo apoderado de punto extremo.

5 La otra manera es que el controlador de gestión envíe periódicamente un mensaje de consulta al dispositivo apoderado de punto extremo, reciba un mensaje de respuesta enviado por el dispositivo apoderado de punto extremo en respuesta al mensaje de consulta, y determine, de acuerdo con el mensaje de respuesta en respuesta al mensaje de consulta, que la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático se ha escrito en el dispositivo apoderado de punto extremo.

10 En una manera de implementación opcional, el segundo puerto del dispositivo apoderado de punto extremo está conectado al controlador de gestión del subsistema de gestión mediante un circuito inter-integrado I2C, y el procedimiento incluye además:

15 asignar, mediante el controlador de gestión, un número I2C al dispositivo apoderado de punto extremo; y
 enviar, mediante el controlador de gestión, la primera solicitud de acceso al dispositivo apoderado de punto extremo de acuerdo con el número I2C del dispositivo apoderado de punto extremo.

De forma alternativa, el segundo puerto del dispositivo apoderado de punto extremo está conectado al controlador de gestión del subsistema de gestión mediante el enlace PCIE, y el procedimiento incluye además:

20 el controlador de gestión está configurado además para asignar una segunda dirección, del dispositivo apoderado de punto extremo, del subsistema de gestión, donde un intervalo de la segunda dirección, del dispositivo apoderado de punto extremo, del subsistema de gestión; y el controlador de gestión está configurado específicamente para enviar la primera solicitud de acceso al dispositivo apoderado de punto extremo de acuerdo con la segunda dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema de gestión.

30 Cabe señalar que la primera dirección anterior también puede ser un espacio de direcciones, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático 301, tal como el espacio de direcciones físicas de E/S o el espacio de direcciones físicas de memoria que se muestra en la Tabla 2. La segunda dirección puede ser un espacio de direcciones correspondiente a la primera dirección, tal como el espacio de direcciones de gestión en la Tabla 2. Cuando se accede a una dirección del dispositivo de punto extremo, el controlador de gestión generalmente accede a un segmento de espacio de direcciones del dispositivo de punto extremo, que se expresa como una primera dirección o una segunda dirección en esta forma de realización de la presente invención para simplificar. En una implementación práctica, la primera dirección puede ser un segmento de espacio de direcciones, y la segunda dirección también puede ser un segmento de espacio de direcciones.

35 Opcionalmente, el subsistema informático incluye además un dispositivo de conmutación PCIE, y el dispositivo de punto extremo está conectado a la unidad de procesamiento central mediante el dispositivo de conmutación PCIE, y el primer puerto del dispositivo apoderado de punto extremo está conectado al dispositivo de conmutación PCIE usando el enlace PCIE para conectarse a la unidad de procesamiento central, donde el dispositivo de conmutación PCIE 3013 puede ser el módulo de conmutación PCIE 2013 de la FIG. 3, es decir, puede implementarse mediante hardware o software, y una manera de implementación específica no está limitada en esta forma de realización de la presente invención.

45 Opcionalmente, el dispositivo apoderado de punto extremo está ubicado en el subsistema informático o está ubicado en el controlador de gestión del subsistema de gestión.

50 En cuanto a una manera de implementación específica de la forma de realización de procedimiento anterior, también se puede hacer referencia a la manera de implementación de la forma de realización mostrada en las FIG. 2 a 6, y los detalles no se describen de nuevo.

55 A los expertos en la técnica les resultará evidente, en combinación con los ejemplos descritos en las formas de realización dadas a conocer en esta memoria descriptiva, que las unidades y las etapas de algoritmo pueden implementarse mediante hardware electrónico, software informático o una combinación de los mismos. Para describir claramente la intercambiabilidad entre el hardware y el software, lo que antecede ha descrito de manera genérica composiciones y etapas de cada ejemplo según sus funciones. El que las funciones se lleven a cabo mediante hardware o software dependerá de las aplicaciones y limitaciones de diseño particulares de las soluciones técnicas. Los expertos en la técnica pueden usar diferentes procedimientos para implementar las funciones descritas de cada aplicación particular, pero no debe considerarse que la implementación va más allá del alcance de la presente invención.

60 Con el fin de ofrecer una descripción clara y concisa, a los expertos en la técnica les resultará evidente que en lo que respecta a un proceso de funcionamiento detallado del sistema, aparato y unidad anteriores, puede hacerse referencia a un proceso correspondiente en las anteriores formas de realización de procedimiento, y los detalles no se describen de nuevo en el presente documento.

65

5 En las diversas formas de realización proporcionadas en la presente solicitud, debe entenderse que el sistema, aparato y procedimiento dados a conocer pueden implementarse de otras maneras. Por ejemplo, la forma de realización de aparato descrita es simplemente ilustrativa. Por ejemplo, la división en unidades es simplemente una división en funciones lógicas y puede ser otra división en una implementación real. Por ejemplo, una pluralidad de unidades o componentes pueden combinarse o integrarse en otro sistema, o algunas características pueden ignorarse o no llevarse a cabo. Además, los acoplamientos mutuos, los acoplamientos directos o las conexiones de comunicación mostrados o descritos pueden implementarse por medio de varias interfaces. Los acoplamientos o conexiones de comunicación indirectos entre los aparatos o unidades pueden implementarse de manera electrónica, mecánica o de otra manera.

10 Las unidades descritas como partes separadas pueden estar, o no, físicamente separadas, y las partes mostradas como unidades pueden ser, o no, unidades físicas, pueden estar ubicadas en una posición o pueden estar distribuidas en una pluralidad de unidades de red. Algunas o todas las unidades pueden seleccionarse según las necesidades reales para conseguir los objetivos de las soluciones de las formas de realización de la presente invención.

15 Además, las unidades funcionales de las formas de realización de la presente invención pueden estar integradas en una unidad de procesamiento, o cada una de las unidades pueden ser independientes físicamente, o dos o más unidades están integradas en una unidad. La unidad integrada puede implementarse en forma de hardware o puede implementarse en forma de unidad funcional de software.

20 Cuando la unidad integrada está implementada en forma de unidad funcional de software y se vende o usa como un producto independiente, la unidad integrada puede almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador. En base a esto, las soluciones técnicas de la presente invención, o la parte relativa a la técnica anterior, o todas o una parte de las soluciones técnicas pueden implementarse en forma de producto de software. El producto de software informático se almacena en un medio de almacenamiento e incluye varias instrucciones para hacer que un dispositivo informático (que puede ser un ordenador personal, un servidor o un dispositivo de red) lleve a cabo todas o algunas de las etapas de los procedimientos descritos en las formas de realización de la presente invención. El medio de almacenamiento anterior incluye cualquier medio que pueda almacenar código de programa, tal como una unidad de memoria USB, un disco duro extraíble, una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), un disco magnético o un disco óptico.

25 Las descripciones anteriores son simplemente formas de realización específicas de la presente invención y no pretenden limitar la presente invención, la cual está definida por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema informático (300), que comprende un subsistema informático (301) y un subsistema de gestión (302), en el que el subsistema informático (301) comprende una unidad de procesamiento central (3011), el subsistema de gestión (302) comprende un controlador de gestión (3021) y la unidad de procesamiento central (3011) está configurada para conectarse a un dispositivo de punto extremo (3015, 3016, 3017);
 5 el sistema informático (300) comprende además un dispositivo apoderado de punto extremo (3014), un primer puerto del dispositivo apoderado de punto extremo (3014) está conectado a la unidad de procesamiento central (3011) del subsistema informático (301) mediante un enlace de interconexión exprés de componentes periféricos, PCIE, y un
 10 segundo puerto del dispositivo apoderado de punto extremo (3014) está conectado al controlador de gestión (3021) del subsistema de gestión (302);
 la unidad de procesamiento central (3011) está configurada para: asignar información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo (3015, 3016, 3017), del subsistema informático (301), y escribir la información de dispositivo, del
 15 dispositivo de punto extremo (3015, 3016, 3017), del subsistema informático (301) en el dispositivo apoderado de punto extremo (3014), donde la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo (3015, 3016, 3017), del subsistema informático (301) comprende una primera dirección, del dispositivo de punto extremo (3015, 3016, 3017), del subsistema informático (301);
 el controlador de gestión (3021) está configurado para: asignar una segunda dirección, del dispositivo de punto extremo (3015, 3016, 3017), del subsistema de gestión (302) de acuerdo con la primera dirección, del dispositivo de
 20 punto extremo (3015, 3016, 3017), del subsistema informático (301) después de determinar que la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo (3015, 3016, 3017), del subsistema informático (301) se ha escrito en el dispositivo apoderado de punto extremo (3014), y escribir la segunda dirección, del dispositivo de punto extremo (3015, 3016, 3017), del subsistema de gestión (302) en el dispositivo apoderado de punto extremo (3014);
 el dispositivo apoderado de punto extremo (3014) está configurado para: establecer una correspondencia entre la
 25 primera dirección, del dispositivo de punto extremo (3015, 3016, 3017), del subsistema informático (301) y la segunda dirección, del dispositivo de punto extremo (3015, 3016, 3017), del subsistema de gestión (302) después de que la segunda dirección se haya escrito en el dispositivo apoderado de punto extremo (3014);
 el controlador de gestión (3021) está configurado además para enviar una primera solicitud de acceso, donde la primera solicitud de acceso transporta la segunda dirección, del dispositivo de punto extremo (3015, 3016, 3017), del
 30 subsistema de gestión (302); y
 el dispositivo apoderado de punto extremo (3014) está configurado además para: recibir, usando la conexión entre el segundo puerto y el controlador de gestión (3021), la primera solicitud de acceso enviada por el controlador de gestión (3021), generar, de acuerdo con la correspondencia, una segunda solicitud de acceso que transporta la
 35 primera dirección, del dispositivo de punto extremo (3015, 3016, 3017), del subsistema informático (301), y enviar la segunda solicitud de acceso al dispositivo de punto extremo (3015, 3016, 3017) usando el enlace PCIE conectado al primer puerto.
2. El sistema informático según la reivindicación 1, en el que
 40 la unidad de procesamiento central (3011) está configurada específicamente para: analizar el dispositivo de punto extremo (3015, 3016, 3017) y el dispositivo apoderado de punto extremo (3014) de acuerdo con una instrucción BIOS de sistema de entrada/salida básica en un proceso de inicialización del subsistema informático (301), asignar por separado información de dispositivo del subsistema informático (301) al dispositivo de punto extremo (3015, 3016, 3017) y al dispositivo apoderado de punto extremo (3014), y escribir la información de dispositivo, del
 45 dispositivo de punto extremo (3015, 3016, 3017), del subsistema informático (301) en el dispositivo apoderado de punto extremo (3014).
3. El sistema informático según la reivindicación 2, en el que la unidad de procesamiento central (3011) está configurada específicamente para escribir la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo (3015, 3016, 3017), del subsistema informático (301) en el dispositivo apoderado de punto extremo (3014) de acuerdo con
 50 la información de dispositivo asignada, del dispositivo apoderado de punto extremo (3014), del subsistema informático (301) usando el enlace PCIE conectado al primer puerto.
4. El sistema informático según la reivindicación 2, en el que el controlador de gestión (3021) está conectado a la unidad de procesamiento central (3011) mediante un chip de puente sur;
 55 la unidad de procesamiento central (3011) está configurada específicamente para notificar la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo (3015, 3016, 3017), del subsistema informático (301) al controlador de gestión (3021) usando el chip de puente sur; y
 el controlador de gestión (3021) está configurado además para escribir la información de dispositivo adquirida, del dispositivo de punto extremo (3015, 3016, 3017), del subsistema informático (301) en el dispositivo apoderado de
 60 punto extremo (3014) mediante la conexión al segundo puerto.
5. El sistema informático según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el segundo puerto del dispositivo apoderado de punto extremo (3014) está conectado al controlador de gestión (3021) del subsistema de gestión (302) mediante un circuito inter-integrado, I2C;
 65 el controlador de gestión (3021) está configurado además para asignar un número I2C al dispositivo apoderado de punto extremo (3014); y

el controlador de gestión (3021) está configurado específicamente para enviar la primera solicitud de acceso al dispositivo apoderado de punto extremo (3014) de acuerdo con el número I2C del dispositivo apoderado de punto extremo (3014).

5 6. El sistema informático según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el segundo puerto del dispositivo apoderado de punto extremo (3014) está conectado al controlador de gestión (3021) del subsistema de gestión (302) mediante el enlace PCIE;
 10 el controlador de gestión (3021) está configurado además para asignar una segunda dirección, del dispositivo apoderado de punto extremo (3014), del subsistema de gestión (302), donde un intervalo de la segunda dirección, del dispositivo apoderado de punto extremo (3014), del subsistema de gestión (302) comprende un intervalo de la segunda dirección, del dispositivo de punto extremo (3015, 3016, 3017), del subsistema de gestión (302); y
 15 el controlador de gestión (3021) está configurado específicamente para enviar la primera solicitud de acceso al dispositivo apoderado de punto extremo (3014) de acuerdo con la segunda dirección, del dispositivo de punto extremo (3015, 3016, 3017), del subsistema de gestión (302).

20 7. El sistema informático según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el subsistema informático (301) comprende además un dispositivo de conmutación PCIE y el dispositivo de punto extremo (3015, 3016, 3017) está conectado a la unidad de procesamiento central (3011) mediante el dispositivo de conmutación PCIE; y el primer puerto del dispositivo apoderado de punto extremo (3014) está conectado al dispositivo de conmutación PCIE mediante el enlace PCIE para conectarse a la unidad de procesamiento central (3011).

25 8. El sistema informático según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo (3015, 3016, 3017), del subsistema informático (301) comprende al menos un elemento de la siguiente información:
 30 información de direcciones de entrada/salida, E/S, del dispositivo de punto extremo (3015, 3016, 3017), información de direcciones de memoria del dispositivo de punto extremo (3015, 3016, 3017), un número de bus/dispositivo/función, B/D/F, del dispositivo de punto extremo (3015, 3016, 3017), o información de tipo de dispositivo del dispositivo de punto extremo (3015, 3016, 3017).

35 9. Un procedimiento para acceder a un dispositivo de punto extremo de un sistema informático, que comprende un subsistema informático y un subsistema de gestión, donde el subsistema informático comprende una unidad de procesamiento central, el subsistema de gestión comprende un controlador de gestión, la unidad de procesamiento central está configurada para conectarse a un dispositivo de punto extremo, y el procedimiento comprende:

40 asignar (900), mediante la unidad de procesamiento central, información de dispositivo del subsistema informático al dispositivo de punto extremo, y escribir la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático en un dispositivo apoderado de punto extremo del subsistema informático, donde la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático comprende una primera dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático;
 45 asignar (902), mediante el controlador de gestión, una segunda dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema de gestión de acuerdo con la primera dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático después de determinar que la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático se ha escrito en el dispositivo apoderado de punto extremo, y escribir la segunda dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema de gestión en el dispositivo apoderado de punto extremo;
 50 establecer (904), mediante el dispositivo apoderado de punto extremo, una correspondencia entre la primera dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático y la segunda dirección, del dispositivo de punto extremo después de que la segunda dirección se haya escrito en el dispositivo de apoderado de punto extremo, del subsistema de gestión, donde un primer puerto del dispositivo apoderado de punto extremo está conectado a la unidad de procesamiento central del subsistema informático mediante un enlace de interconexión exprés de componentes periféricos, PCIE, y un segundo puerto del dispositivo apoderado de punto extremo está conectado al controlador de gestión del subsistema de gestión;
 55 enviar (906), mediante el controlador de gestión, una primera solicitud de acceso, donde la primera solicitud de acceso transporta la segunda dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema de gestión; y recibir (908), mediante el dispositivo apoderado de punto extremo, por medio de la conexión entre el segundo puerto y el controlador de gestión, la primera solicitud de acceso enviada por el controlador de gestión, generar, de acuerdo con la correspondencia, una segunda solicitud de acceso que transporta la primera dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático, y enviar la segunda solicitud de acceso al dispositivo de punto extremo usando el enlace PCIE conectado al primer puerto.

60 10. El procedimiento según la reivindicación 9, donde el procedimiento comprende además:
 65 analizar, mediante la unidad de procesamiento central, el dispositivo de punto extremo y el dispositivo apoderado de punto extremo de acuerdo con una instrucción BIOS de sistema de entrada/salida básica en un proceso de inicialización del subsistema informático, asignar por separado información de dispositivo del subsistema informático al dispositivo de punto extremo y al dispositivo apoderado de punto extremo, y escribir la información de dispositivo, del dispositivo de punto extremo, del subsistema informático en el dispositivo apoderado de punto extremo.

- 5 11. El procedimiento según la reivindicación 10, en el que el procedimiento comprende además:
escribir, mediante la unidad de procesamiento central, la información de dispositivo, del dispositivo de punto
extremo, del subsistema informático en el dispositivo apoderado de punto extremo de acuerdo con la información de
dispositivo asignada, del dispositivo apoderado de punto extremo, del subsistema informático usando el enlace PCIE
conectado al primer puerto.
- 10 12. El procedimiento según la reivindicación 10, en el que el controlador de gestión está conectado a la unidad de
procesamiento central mediante un chip de puente sur, y el procedimiento comprende además:
15 notificar, mediante la unidad de procesamiento central, la información de dispositivo, del dispositivo de punto
extremo, del subsistema informático al controlador de gestión usando el chip de puente sur; y
escribir, mediante el controlador de gestión, la información de dispositivo adquirida, del dispositivo de punto
extremo, del subsistema informático en el dispositivo apoderado de punto extremo mediante la conexión al
segundo puerto.
- 20 13. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en el que el segundo puerto del dispositivo
apoderado de punto extremo está conectado al controlador de gestión del subsistema de gestión mediante un
circuito inter-integrado, I2C, y el procedimiento comprende además:
25 asignar, mediante el controlador de gestión, un número I2C al dispositivo apoderado de punto extremo; y
enviar, mediante el controlador de gestión, la primera solicitud de acceso al dispositivo apoderado de punto
extremo de acuerdo con el número I2C del dispositivo apoderado de punto extremo.
- 30 14. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en el que el segundo puerto del dispositivo
apoderado de punto extremo está conectado al controlador de gestión del subsistema de gestión mediante el enlace
PCIE, y el procedimiento comprende además:
35 asignar, mediante el controlador de gestión, una segunda dirección, del dispositivo apoderado de punto
extremo, del subsistema de gestión, donde un intervalo de la segunda dirección, del dispositivo apoderado de
punto extremo, del subsistema de gestión comprende un intervalo de la segunda dirección, del dispositivo de
punto extremo, del subsistema de gestión; y
40 enviar, mediante el controlador de gestión, la primera solicitud de acceso al dispositivo apoderado de punto
extremo de acuerdo con la segunda dirección, del dispositivo de punto extremo, del subsistema de gestión.
- 45 15. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, en el que el primer puerto del dispositivo
apoderado de punto extremo esté conectado a la unidad de procesamiento central del subsistema informático
usando un enlace PCIE comprende que:
40 el primer puerto del dispositivo apoderado de punto extremo se conecte a un dispositivo de conmutación PCIE del
subsistema informático usando el enlace PCIE para conectarse a la unidad de procesamiento central; donde el
dispositivo de punto extremo se conecta a la unidad de procesamiento central usando el dispositivo de conmutación
PCIE.

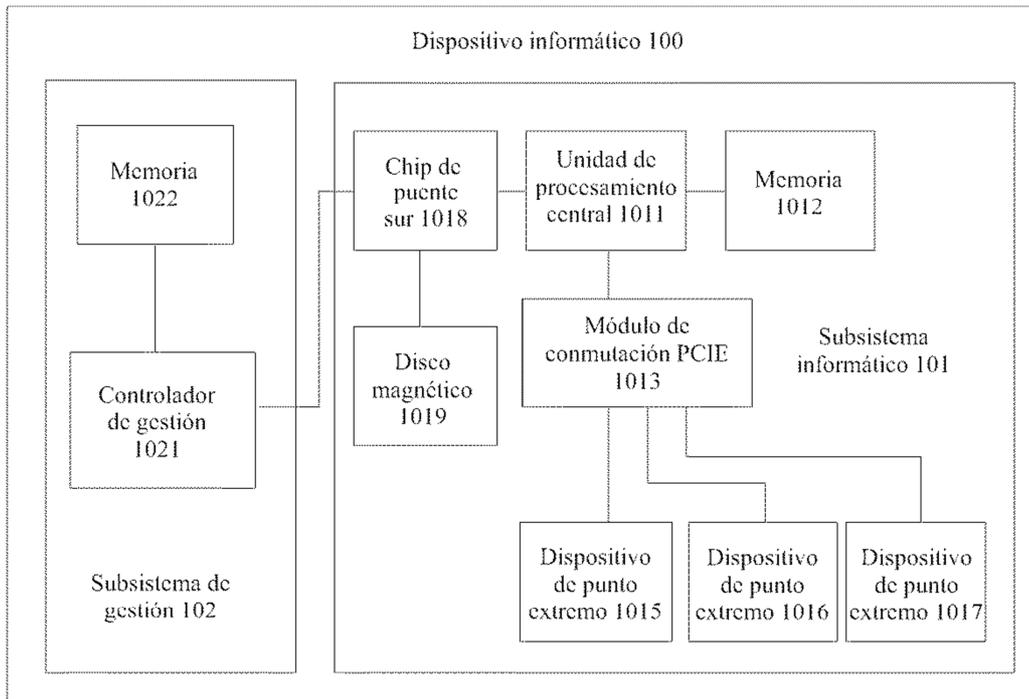


FIG. 1

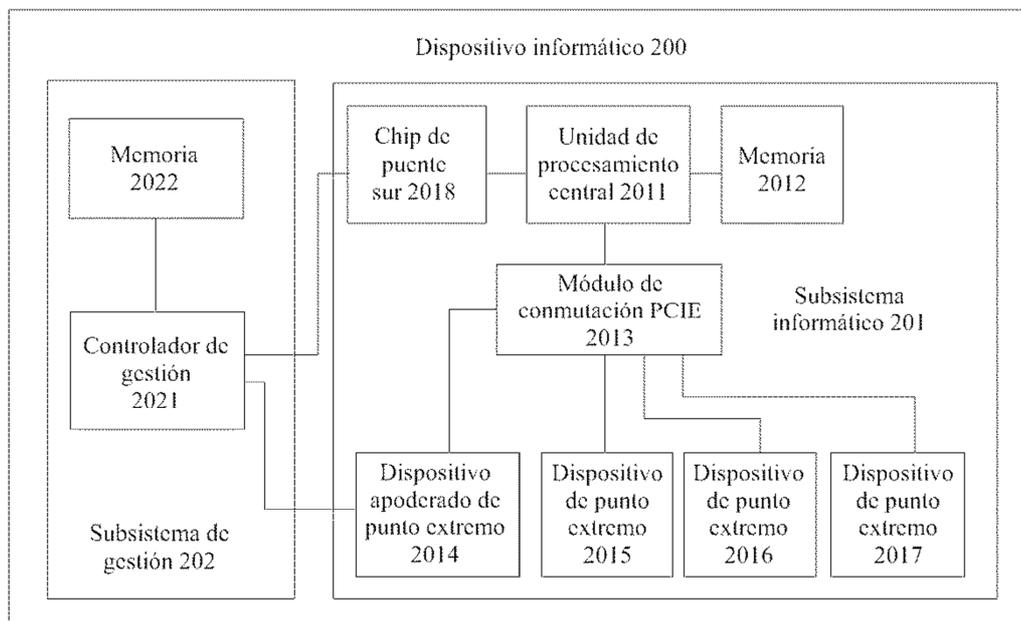


FIG. 2

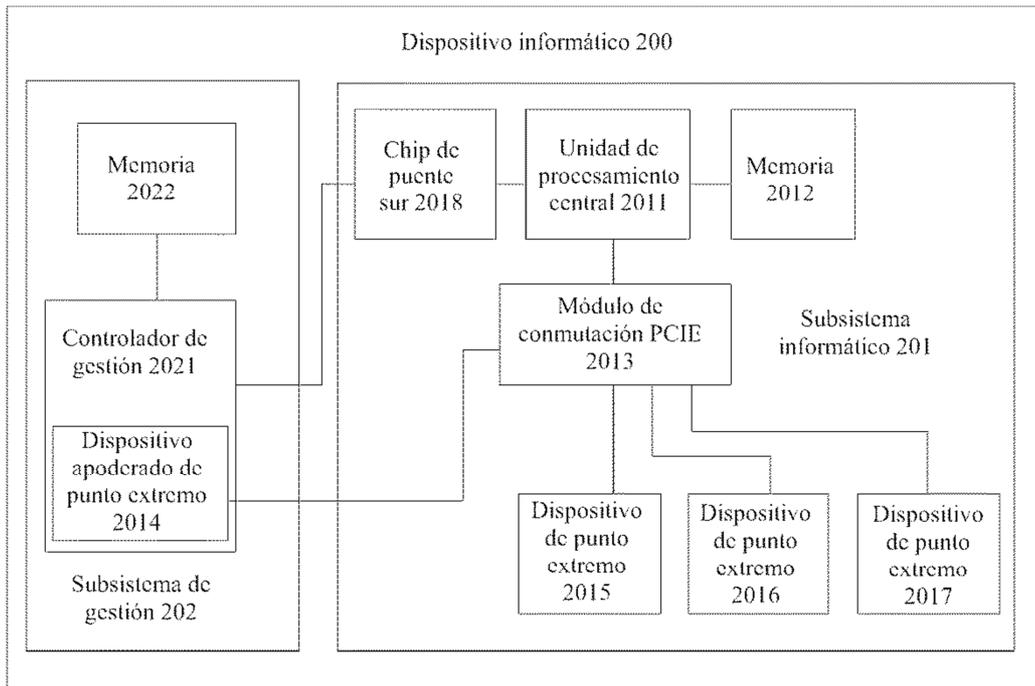


FIG. 3

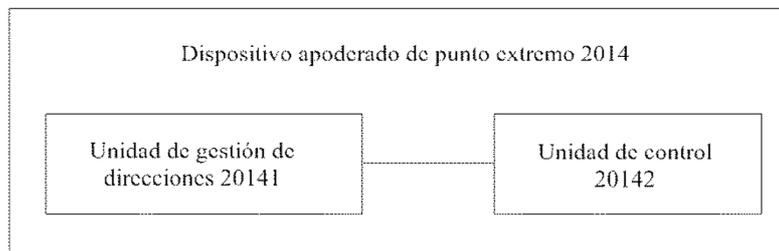


FIG. 4

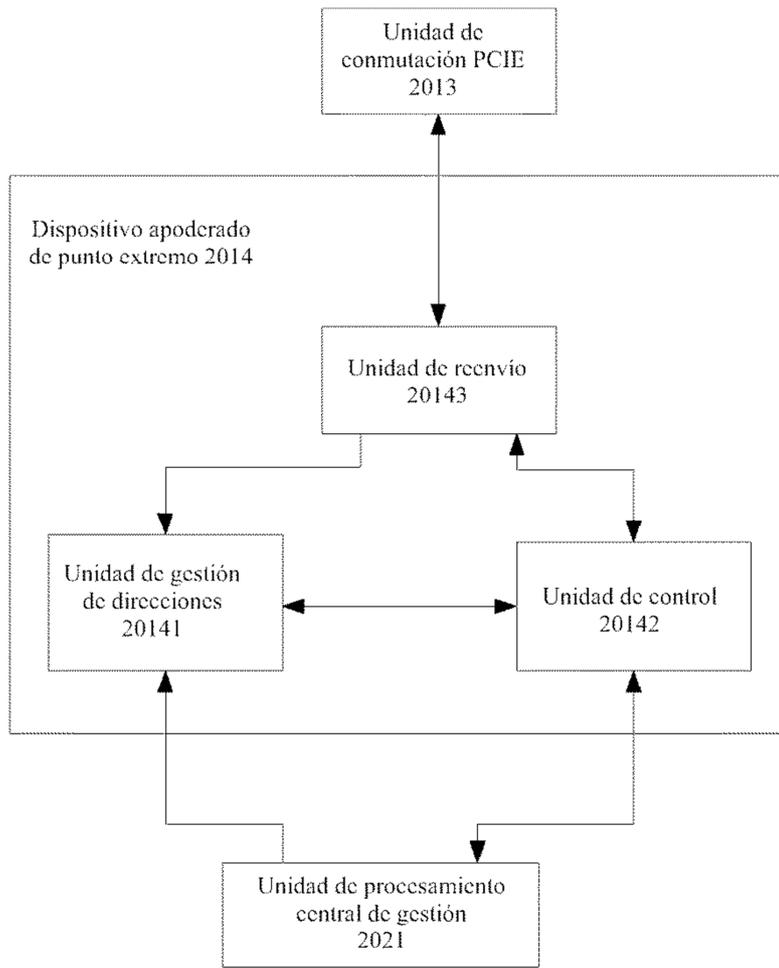


FIG. 5

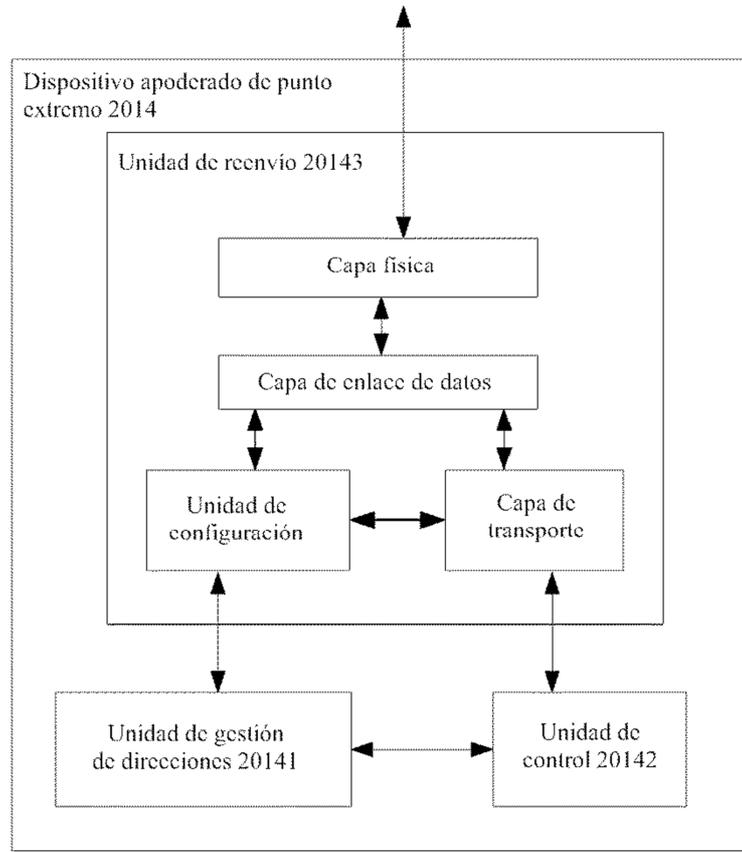


FIG. 6

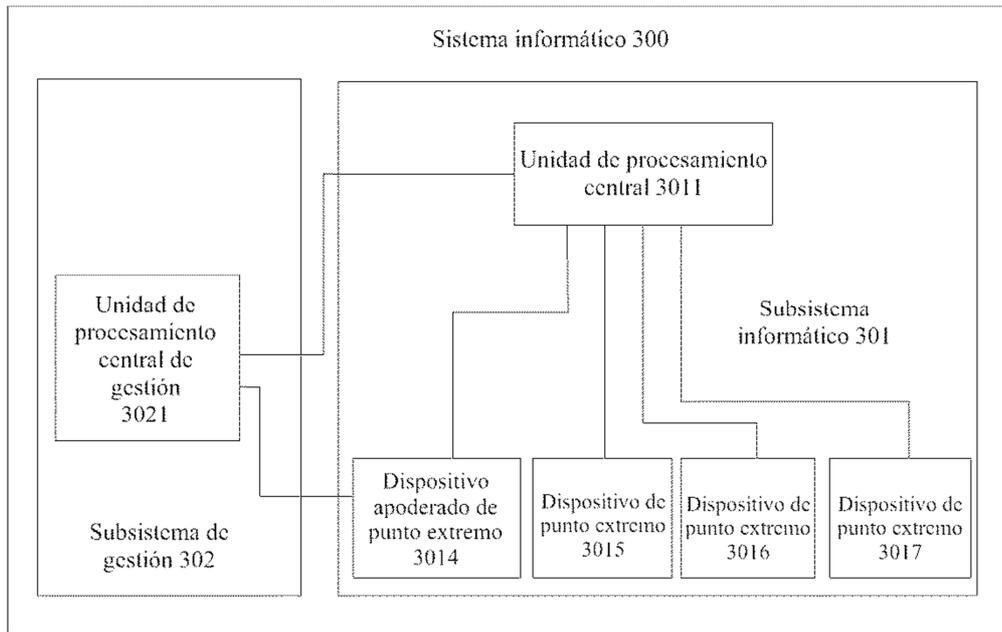


FIG. 7

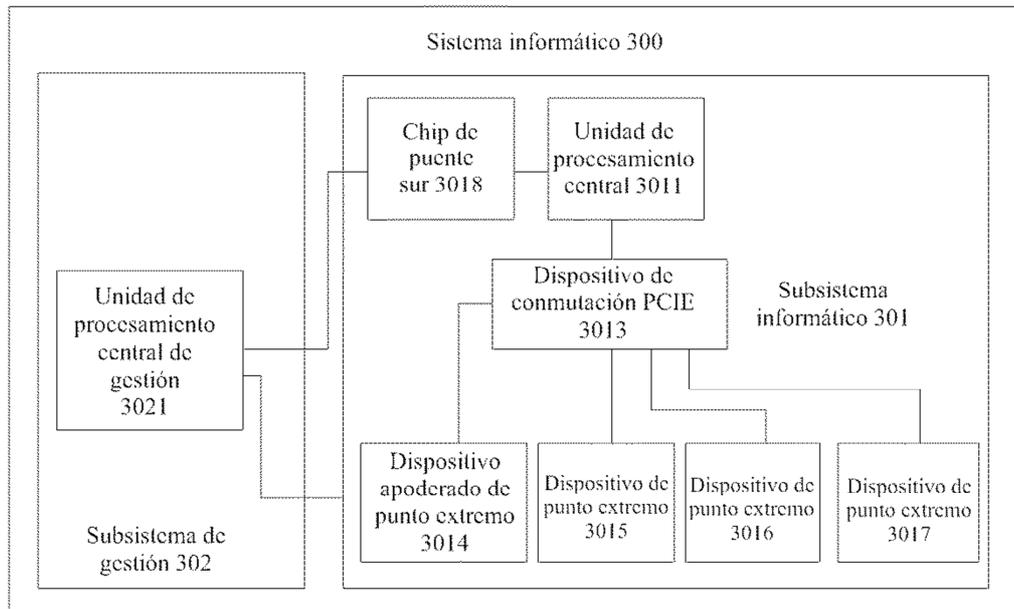


FIG. 8

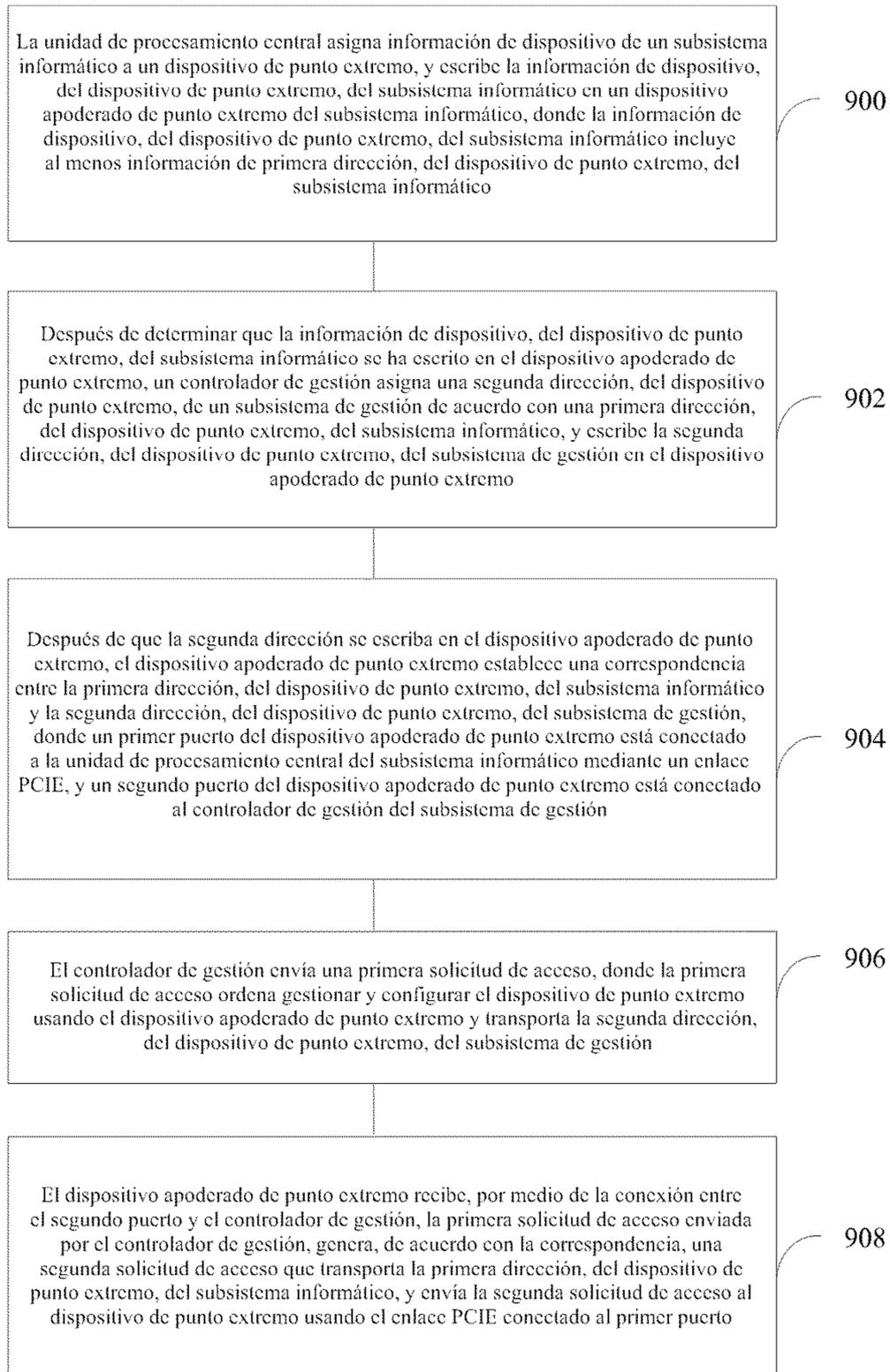


FIG. 9