

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 608 378**

51 Int. Cl.:

H04L 12/28 (2006.01)

H04L 29/08 (2006.01)

G06F 3/06 (2006.01)

G06F 9/50 (2006.01)

H04L 12/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.12.2011 PCT/CN2011/084925**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.07.2013 WO13097147**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.12.2011 E 11879079 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2016 EP 2784985**

54 Título: **Sistema y procedimiento de computación en la nube para gestionar recursos de almacenamiento asociados**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.04.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**WANG, LI;
XU, YIZHEN y
WU, XIAOMING**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 608 378 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 y procedimiento de computación en la nube para gestionar recursos de almacenamiento asociados

5 Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de la computación en la nube y, en particular, a un sistema y un procedimiento de computación en la nube para gestionar recursos de almacenamiento asociados en el campo de la computación en la nube.

10

Antecedentes

Debido al gran avance de las redes informáticas y a la necesidad de una capacidad de computación de datos masiva, continuamente surgen diversos tipos de hardware informático con una gran capacidad de computación. Además, el sistema de información global *World Wide Web* es también muy popular. La aparición de estas tecnologías o dispositivos de software y hardware brinda la posibilidad de proponer un nuevo tipo de modelo informático denominado "computación en la nube" (*Cloud Computing*).

15

En sentido estricto, la computación en la nube se refiere a un modo de proporcionar y usar una infraestructura de las tecnologías de la información ("IT" por brevedad, según sus siglas en inglés), es decir, obtener recursos requeridos usando una red bajo demanda y de una manera fácilmente escalable, y una red que proporciona recursos se denomina "nube". Desde el punto de vista de un usuario, los recursos de la "nube" pueden ampliarse sin límite y pueden adquirirse en cualquier momento, usarse bajo demanda y pagarse según el uso.

20

En un sentido amplio, la computación en la nube se refiere a un modo de proporcionar y usar un servicio, es decir, obtener un servicio requerido usando una red bajo demanda y de una manera fácilmente escalable. Este servicio puede referirse a IT, software e Internet, y también puede ser otro servicio, donde la red que proporciona el servicio se denomina "nube". La "nube" está formada por recursos informáticos virtuales que pueden automantenerse y autogestionarse que, generalmente, son grandes agrupaciones de servidores que incluyen un servidor de computación, un servidor de almacenamiento y recursos de banda ancha. La computación en la nube implementa una gestión y una planificación unificadas para una gran cantidad de recursos informáticos conectados usando una red, donde los recursos informáticos forman un conjunto de recursos informáticos que proporcionan servicios bajo demanda a los usuarios.

25

30

35

Puesto que la computación en la nube tiene características tales como una gran escalabilidad, virtualización, una alta fiabilidad, uniformidad y un servicio bajo demanda, la computación en la nube atrae cada vez más la atención.

40

En una aplicación de computación en la nube, un sistema de computación en la nube integra recursos de computación, recursos de almacenamiento y recursos de red, y proporciona los recursos a los usuarios a través de una red usando tecnologías tales como virtualización. Por ejemplo, una forma de aplicación es alquilar una máquina virtual ("VM" por brevedad, según sus siglas en inglés), recursos de computación y recursos de almacenamiento.

45

En la actualidad, debido a razones tales como diferentes tipos de requisitos de recursos, los recursos de computación y los recursos de almacenamiento proporcionados por el sistema de computación en la nube requieren generalmente diferentes dispositivos y se implantan de manera independiente. Por ejemplo, un recurso de computación implantado de manera independiente requiere un dispositivo de computación, y un recurso de almacenamiento implantado de manera independiente requiere un dispositivo de almacenamiento, por ejemplo, una matriz de almacenamiento o un servidor de almacenamiento dedicados, tal como una red de área de almacenamiento ("SAN" por brevedad, según sus siglas en inglés), proporcionándose así servicios al exterior.

50

Puesto que el dispositivo de computación y el dispositivo de almacenamiento se implantan de manera independiente, el coste de inversión en dispositivos del sistema de computación en la nube es alto, el espacio ocupado es alto y se consume mucha energía. En otro aspecto, cada dispositivo de almacenamiento proporciona de manera independiente un servicio de almacenamiento al exterior, el índice de utilización de los recursos de almacenamiento es bajo y la fiabilidad no es buena.

55

El documento US 2011/179132 da a conocer un procedimiento para gestionar recursos de hardware en un centro de datos o un recurso en la nube. En particular, da a conocer que un centro de datos o nube 100 incluye servidores 102, 104 y 106 y un sistema de control en la nube 108, y un proceso de aprovisionamiento 118 en el sistema de control en la nube 108 asigna temporalmente recursos de hardware adicionales en uno o más servidores de la nube 100 a una máquina virtual, que requiere un mayor uso de los recursos de hardware de la nube 100.

60

Resumen

65

Las formas de realización de la presente invención proporcionan un sistema y un procedimiento de computación en la nube, dados a conocer en las reivindicaciones adjuntas, para gestionar recursos de almacenamiento asociados,

que pueden reducir el coste del sistema y mejorar el índice de utilización de los recursos de almacenamiento y la fiabilidad del sistema.

Según un aspecto, una forma de realización de la presente invención proporciona un sistema de computación en la nube, y el sistema de computación en la nube incluye: una agrupación de servidores de recursos, donde la agrupación de servidores de recursos incluye al menos dos servidores de recursos, donde cada servidor de recursos de la agrupación de servidores de recursos incluye al menos un tipo de recursos de entre recursos de computación y recursos de almacenamiento, y al menos un servidor de recursos de la agrupación de servidores de recursos tiene recursos de computación y recursos de almacenamiento; un módulo de gestión de recursos de computación, configurado para gestionar los recursos de computación de la agrupación de servidores de recursos, con el fin de proporcionar un servicio de computación virtual; y un módulo de gestión de recursos de almacenamiento, configurado para gestionar un conjunto de recursos de almacenamiento compartido con el fin de proporcionar un servicio de almacenamiento virtual a un usuario, donde los recursos de almacenamiento incluidos en el conjunto de recursos de almacenamiento compartido pertenecen a al menos dos servidores de recursos de la agrupación de servidores de recursos; donde un servicio de máquina virtual, VM, está implantado e integrado por los recursos de computación en un servidor de recursos, y un programa de servicios de almacenamiento está implantado en el servidor de recursos para gestionar un disco local del servidor de recursos, integrar recursos de almacenamiento local del disco local y aplicarse al módulo de gestión de recursos de almacenamiento (130) para añadir los recursos de almacenamiento local del servidor de recursos al conjunto de recursos de almacenamiento compartido; el módulo de gestión de recursos de almacenamiento está configurado además para añadir información del disco local del servidor de recursos al conjunto de recursos de almacenamiento compartido tras recibir la solicitud de aplicación del programa de servicios de almacenamiento del servidor de recursos, y para enviar una configuración y una información pertinentes acerca del conjunto de recursos de almacenamiento compartido al programa de servicios de almacenamiento del servidor de recursos; donde el módulo de gestión de recursos de almacenamiento comprende: una primera unidad de recepción, configurada para recibir una solicitud de creación de recurso para solicitar la creación de un recurso de almacenamiento virtual para el usuario; y una unidad de asignación, configurada para asignar, según la solicitud de creación de recurso, una porción de recursos de almacenamiento físico correspondiente a la solicitud de creación de recurso de al menos un disco local de al menos un servidor de recursos que se añade al conjunto de recursos de almacenamiento compartido.

Según otro aspecto, una forma de realización de la presente invención proporciona un procedimiento para gestionar recursos de almacenamiento en un sistema de computación en la nube, donde el sistema de computación en la nube incluye una agrupación de servidores de recursos, un módulo de gestión de recursos de almacenamiento y un módulo de acceso a recursos; y el procedimiento incluye: recibir, mediante el módulo de gestión de recursos de almacenamiento, una solicitud de creación de recurso enviada por un usuario y usada para solicitar un recurso de almacenamiento virtual para el usuario, y asignar, mediante el módulo de gestión de recursos de almacenamiento, una porción de recursos de almacenamiento físico correspondiente a la solicitud de creación de recurso para el recurso de almacenamiento virtual en un conjunto de recursos de almacenamiento compartido, donde los recursos de almacenamiento incluidos en el conjunto de recursos de almacenamiento compartido pertenecen a al menos dos servidores de recursos de la agrupación de servidores de recursos, donde cada servidor de recursos de la agrupación de servidores de recursos tiene al menos un tipo de recursos de entre recursos de computación y recursos de almacenamiento, y al menos un servidor de recursos de la agrupación de servidores de recursos tiene recursos de computación y recursos de almacenamiento; donde un servicio de máquina virtual, VM, está implantado e integrado por los recursos de computación en un servidor de recursos, y un programa de servicios de almacenamiento está implantado en el servidor de recursos para gestionar un disco local del servidor de recursos, integrar recursos de almacenamiento local del disco local y aplicarse al módulo de gestión de recursos de almacenamiento para añadir los recursos de almacenamiento locales del servidor de recursos al conjunto de recursos de almacenamiento compartido; donde tras recibir la solicitud de aplicación del programa de servicios de almacenamiento del servidor de recursos, el módulo de gestión de recursos de almacenamiento añade información del disco local del servidor de recursos al conjunto de recursos de almacenamiento compartido y envía una configuración y una información pertinentes acerca del conjunto de recursos de almacenamiento compartido al programa de servicios de almacenamiento del servidor de recursos; la porción de recursos de almacenamiento físico se asigna desde al menos un disco local de al menos un servidor de recursos que se añade al conjunto de recursos de almacenamiento compartido.

En función de las soluciones técnicas anteriores, puesto que el sistema y el procedimiento de computación en la nube para gestionar recursos de almacenamiento asociados, en las formas de realización de la presente invención, implantan de manera conjunta recursos de almacenamiento y recursos de computación en el sistema de computación en la nube y establecen un conjunto de recursos de almacenamiento unificado y compartido usando los recursos de almacenamiento para proporcionar un servicio de almacenamiento virtual, pueden, por un lado, reducir los costes de inversión en dispositivos, el coste del espacio ocupado por los dispositivos y el coste del consumo de energía de los dispositivos y, por otro lado, pueden establecer un equilibrio entre los recursos de almacenamiento de los servidores de recursos y mejorar el índice de utilización de los recursos de almacenamiento y su fiabilidad, mejorándose así considerablemente la experiencia del usuario.

Breve descripción de los dibujos

5 Para describir más claramente las soluciones técnicas de las formas de realización de la presente invención, a continuación se exponen brevemente los dibujos adjuntos necesarios para describir las formas de realización de la presente invención. Cabe señalar que los dibujos adjuntos de la siguiente descripción simplemente muestran algunas formas de realización de la presente invención, y un experto en la técnica puede obtener otros dibujos a partir de estos dibujos adjuntos sin realizar investigaciones adicionales.

La FIG. 1 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema de computación en la nube según una forma de realización de la presente invención.

10 La FIG. 2 es un diagrama de bloques esquemático de una implantación conjunta de recursos de computación y de recursos de almacenamiento según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 3 es un diagrama de bloques esquemático de un módulo de gestión de recursos de almacenamiento según una forma de realización de la presente invención.

15 La FIG. 4 es otro diagrama de bloques esquemático de un sistema de computación en la nube según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 5 es un diagrama de bloques esquemático de un módulo de acceso a recursos según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 6 es otro diagrama de bloques esquemático de un módulo de gestión de recursos de almacenamiento según una forma de realización de la presente invención.

20 La FIG. 7 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para gestionar recursos de almacenamiento en un sistema de computación en la nube según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 8 es otro diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para gestionar recursos de almacenamiento en un sistema de computación en la nube según una forma de realización de la presente invención.

25 La FIG. 9 es otro diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para gestionar recursos de almacenamiento en un sistema de computación en la nube según una forma de realización de la presente invención.

Descripción de formas de realización

30 A continuación se describe de manera clara y completa las soluciones técnicas de las formas de realización de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos en las formas de realización de la presente invención. Cabe señalar que las formas de realización descritas son una parte de, y no todas, las formas de realización de la presente invención. El resto de formas de realización obtenidas por un experto en la técnica en función de las formas de realización de la presente invención sin realizar investigaciones adicionales estará dentro del alcance de protección de la presente invención.

35 La FIG. 1 muestra un diagrama de bloques esquemático de un sistema de computación en la nube 100 según una forma de realización de la presente invención. Como se muestra en la FIG. 1, el sistema de computación en la nube 100 incluye:

40 una agrupación de servidores de recursos 110, donde la agrupación de servidores de recursos incluye al menos dos servidores de recursos, donde cada servidor de recursos de la agrupación de servidores de recursos tiene al menos un tipo de recursos de entre recursos de computación y recursos de almacenamiento, y al menos un servidor de recursos de la agrupación de servidores de recursos tiene recursos de computación y recursos de almacenamiento;

45 un módulo de gestión de recursos de computación 120, configurado para gestionar los recursos de computación de la agrupación de servidores de recursos con el fin de proporcionar un servicio de computación virtual, y

50 un módulo de gestión de recursos de almacenamiento 130, configurado para gestionar un conjunto de recursos de almacenamiento compartido establecido usando los recursos de almacenamiento de la agrupación de servidores de recursos, con el fin de proporcionar un servicio de almacenamiento virtual, donde los recursos de almacenamiento incluidos en cada conjunto de recursos de almacenamiento pertenecen a al menos dos servidores de recursos de la agrupación de servidores de recursos.

55 En esta forma de realización de la presente invención, en el sistema de computación en la nube, un dispositivo que proporciona recursos de computación y recursos de almacenamiento pertenece a la agrupación de servidores de recursos, donde la agrupación de servidores de recursos está formada por dos o más de dos servidores de recursos, donde cada servidor de recursos puede proporcionar recursos de computación y/o recursos de almacenamiento, y al menos un servidor de recursos puede proporcionar tanto recursos de computación como recursos de almacenamiento. Por lo tanto, el módulo de gestión de recursos de computación del sistema de computación en la nube proporciona un servicio de computación virtual mediante la gestión de los recursos de computación de la agrupación de servidores de recursos; y el módulo de gestión de recursos de almacenamiento del sistema de computación en la nube proporciona un servicio de almacenamiento virtual mediante la gestión de uno o más conjuntos de recursos de almacenamiento compartido, donde los conjuntos de recursos de almacenamiento compartido se establecen usando los recursos de almacenamiento de la agrupación de servidores de recursos, y los recursos de almacenamiento incluidos en cada conjunto de recursos de almacenamiento pertenecen a dos o más de dos servidores de recursos de la agrupación de servidores de recursos.

En esta forma de realización de la presente invención, cada servidor de recursos de la agrupación de servidores de recursos tiene al menos un tipo de recursos de entre recursos de computación y recursos de almacenamiento, y al menos un servidor de recursos de la agrupación de servidores de recursos tiene recursos de computación y recursos de almacenamiento, es decir, los recursos de almacenamiento y los recursos de computación del sistema de computación en la nube se implantan conjuntamente; por lo tanto, puede reducirse el coste de inversión en dispositivos, el coste del espacio ocupado por los dispositivos y el coste del consumo de energía de los dispositivos; y puesto que el conjunto de recursos de almacenamiento se establece usando los recursos de almacenamiento de al menos dos servidores de recursos de la agrupación de servidores de recursos, los recursos de almacenamiento de los servidores de recursos pueden equilibrarse, y el índice de utilización de los recursos de almacenamiento y su fiabilidad puede mejorarse.

Por lo tanto, puesto que el sistema de computación en la nube, en esta forma de realización de la presente invención, implanta de manera conjunta recursos de almacenamiento y recursos de computación en el sistema de computación en la nube y establece un conjunto de recursos de almacenamiento unificado y compartido usando los recursos de almacenamiento para proporcionar un servicio de almacenamiento virtual, puede, por un lado, reducir los costes de inversión en dispositivos, el coste del espacio ocupado por los dispositivos y el coste del consumo de energía de los dispositivos y, por otro lado, puede establecer un equilibrio entre los recursos de almacenamiento de los servidores de recursos y mejorar el índice de utilización de los recursos de almacenamiento y su fiabilidad, mejorándose así considerablemente la experiencia del usuario.

Debe entenderse que en esta memoria descriptiva, el término "y/o" es solamente una relación asociativa para describir objetos asociados, que indica que puede haber tres tipos de relación, por ejemplo A y/o B, que pueden indicar tres situaciones: A existe de manera independiente; A y B existen simultáneamente; y B existe de manera independiente. Además, en esta memoria descriptiva, el carácter "/" indica, por lo general, una relación "o" entre un primer y un segundo objeto asociados.

En esta forma de realización de la presente invención, el módulo de gestión de recursos de computación o el módulo de gestión de recursos de almacenamiento puede implantarse en un servidor de recursos, y también puede implantarse de manera independiente; y el módulo de gestión de recursos de computación y el módulo de gestión de recursos de almacenamiento pueden implantarse conjuntamente, y también pueden implantarse de manera independiente.

Opcionalmente, en esta forma de realización de la presente invención, el módulo de gestión de recursos de almacenamiento 130 está configurado además para crear y gestionar el conjunto de recursos de almacenamiento usando un algoritmo distribuido. Por ejemplo, el módulo de gestión de recursos de almacenamiento crea y gestiona el conjunto de recursos de almacenamiento usando un algoritmo distribuido, tal como un procedimiento de tabla *hash* distribuida ("DHT" por brevedad, según sus siglas en inglés) o un algoritmo pseudoaleatorio, de manera que el sistema de computación en la nube puede proporcionar un servicio de almacenamiento unificado y compartido.

Debe entenderse que en esta forma de realización de la presente invención, el módulo de gestión de recursos de computación también puede usar un algoritmo distribuido para crear y gestionar el conjunto de recursos de computación, con el fin de proporcionar un servicio de computación unificado y compartido. Debe entenderse además que en esta forma de realización de la presente invención, el que el módulo de gestión de recursos de computación y el módulo de gestión de recursos de almacenamiento gestionen los recursos de computación y los recursos de almacenamiento, respectivamente, usando un algoritmo distribuido se usa solamente como ejemplo; evidentemente, también puede usarse otro procedimiento para gestionar los recursos de computación y los recursos de almacenamiento, el cual no tiene un carácter limitativo en esta forma de realización de la presente invención.

En esta forma de realización de la presente invención, los recursos de computación y los recursos de almacenamiento usan una arquitectura de servidor de hardware unificada y se implantan conjuntamente; por lo tanto, puede utilizarse totalmente la capacidad de computación y la capacidad de almacenamiento de un servidor físico. Es decir, cada servidor de recursos incluido en el sistema de computación en la nube puede proporcionar recursos de computación y/o recursos de almacenamiento. En lo que respecta a la forma de implantación, un servidor de recursos que proporciona recursos de almacenamiento y/o recursos de computación es el mismo dispositivo físico en lo que respecta a la forma de implantación física, es decir, los recursos de almacenamiento y los recursos de computación se implantan conjuntamente en un servidor, pero los recursos de computación y los recursos de almacenamiento tienen una lógica independiente entre sí y pueden formar por separado sus propios conjuntos de recursos.

Específicamente, como se muestra en la FIG. 2, por ejemplo, el sistema de computación en la nube puede incluir un módulo de gestión de recursos de computación, un módulo de gestión de recursos de almacenamiento y una agrupación de servidores de recursos, donde la agrupación de servidores de recursos incluye tres servidores de recursos, es decir, un servidor de recursos 1, un servidor de recursos 2 y un servidor de recursos 3; cada servidor de recursos tiene recursos de computación y recursos de almacenamiento, y los recursos de almacenamiento incluidos en los tres servidores de recursos forman un conjunto de recursos de almacenamiento unificado y compartido; y, por

lo tanto, los recursos de almacenamiento que forman un dispositivo de almacenamiento lógico pueden pertenecer a uno cualquiera o más servidores de recursos de los tres servidores de recursos. Por ejemplo, los recursos de computación de una máquina virtual VM1 creada en el servidor de recursos 1 pertenecen al servidor de recursos 1, y los recursos de almacenamiento de la VM1 pertenecen al servidor de recursos 1 y al servidor de recursos 2; por ejemplo, los recursos de almacenamiento de una máquina virtual VM3 creados en el servidor de recursos 3 pertenecen solamente al servidor de recursos 3.

Debe entenderse que en la forma de realización mostrada en la FIG. 2, el que el módulo de gestión de recursos de computación y el módulo de gestión de recursos de almacenamiento se implanten de manera independiente se usa solamente como un ejemplo con fines descriptivos, y el que la agrupación de servidores de recursos solo incluya tres servidores de recursos y que cada servidor de recursos tenga recursos de almacenamiento y recursos de computación se usa como un ejemplo con fines descriptivos el cual, sin embargo, no tiene un carácter limitativo en esta forma de realización de la presente invención.

Opcionalmente, en esta forma de realización de la presente invención, cada servidor de recursos de la agrupación de servidores de recursos tiene recursos de computación y recursos de almacenamiento. Por lo tanto, puede reducirse considerablemente el coste de los dispositivos, el coste del espacio y el coste del consumo de energía del sistema de computación en la nube, y puede implementarse un uso complementario y mutuo entre un servidor de computación y un servidor de almacenamiento.

Opcionalmente, en esta forma de realización de la presente invención, como se muestra en la FIG. 3, el módulo de gestión de recursos de almacenamiento 130 incluye:

una unidad de creación 131, configurada para establecer al menos un conjunto de recursos de almacenamiento compartido usando los recursos de almacenamiento de la agrupación de servidores de recursos.

Por ejemplo, la unidad de creación 131 puede usar una arquitectura distribuida y establecer el al menos un conjunto de recursos de almacenamiento compartido usando los recursos de almacenamiento de la agrupación de servidores de recursos. Por ejemplo, un conjunto de recursos de almacenamiento unificado y compartido se establece usando un procedimiento de tabla *hash* distribuida ("DHT" por brevedad, según sus siglas en inglés). Evidentemente, la unidad de creación también puede usar otra manera o procedimiento para establecer el conjunto de recursos de almacenamiento.

Por lo tanto, el sistema de computación en la nube proporciona un servicio de almacenamiento compartido estableciendo el conjunto de recursos de almacenamiento compartido usando los recursos de almacenamiento de los servidores de recursos, de manera que un recurso de los recursos de almacenamiento de un dispositivo de almacenamiento lógico proporcionado por el sistema de computación en la nube puede ser todos los discos duros o algunos discos duros incluidos en la agrupación de servidores de recursos, pero no puede estar limitado a un disco duro local de un servidor de recursos en el que reside la máquina virtual o limitado a un servidor de almacenamiento independiente; por lo tanto, el índice de utilización de los recursos de almacenamiento puede mejorarse considerablemente.

Además, en esta forma de realización de la presente invención, puesto que los recursos de almacenamiento forman el conjunto de recursos de almacenamiento unificado y compartido, si el sistema de computación en la nube usa una tecnología de redundancia de datos, puede evitarse un impacto en la provisión del servicio de almacenamiento cuando falla un único punto de un servidor.

Debe entenderse que en esta forma de realización de la presente invención, los recursos de almacenamiento del conjunto de recursos de almacenamiento pueden pertenecer a algunos recursos de almacenamiento de los servidores de recursos, y pueden pertenecer a todos los recursos de almacenamiento de los servidores de recursos, excepto a los recursos de almacenamiento ocupados por un sistema operativo y similares.

Opcionalmente, la unidad de creación 131 está configurada además para usar un único disco de un servidor de recursos incluido en la agrupación de servidores de recursos como un nodo independiente para establecer el conjunto de recursos de almacenamiento.

Es decir, la unidad de creación puede usar un único disco duro como granularidad de gestión de recursos y añadir el único disco duro al conjunto de recursos de almacenamiento para la compartición y el uso de los servicios. Comparado con usar un servidor de recursos completo como granularidad de gestión de recursos, el sistema de computación en la nube de esta forma de realización de la presente invención usa una granularidad de gestión de recursos más pequeña, de modo que el malgasto de recursos debido a una granularidad de recursos sobredimensionada puede evitarse, mejorándose así el índice de utilización de recursos y mejorándose la capacidad de los servicios de almacenamiento del sistema de computación en la nube.

Debe entenderse que un servicio VM puede implantarse e integrarse en un servidor de recursos, y un programa de servicios de almacenamiento (servidor de almacenamiento) también puede implantarse en el servidor de recursos para gestionar un disco local, integrar recursos de almacenamiento local y añadir los recursos de almacenamiento local a un conjunto de recursos de almacenamiento virtual. En esta forma de realización de la presente invención, un disco duro puede usarse como la granularidad de gestión de recursos, y un nodo también puede usarse como la granularidad de gestión de recursos para añadir los recursos de almacenamiento del servidor de recursos al sistema para establecer el conjunto de recursos de almacenamiento. Cuando un servidor o un disco va a añadirse al conjunto de recursos de almacenamiento, un proceso de gestión de almacenamiento (denominado también programa de servicios) implantado en el servidor de recursos envía un mensaje al módulo de gestión de recursos de almacenamiento para solicitar su registro y adición en un conjunto de recursos de almacenamiento compartido. Tras recibir la solicitud y confirmar la adición del servidor o el disco, el módulo de gestión de recursos de almacenamiento puede añadir información del servidor o del disco al conjunto de recursos de almacenamiento, y enviar una configuración y una información pertinentes acerca del conjunto de recursos de almacenamiento a un nodo añadido, de manera que el sistema puede llevar a cabo un ajuste según una política configurada, finalizándose así el establecimiento o la ampliación del conjunto de recursos de almacenamiento. Debe entenderse además que un proceso de reducción de capacidad del conjunto de recursos de almacenamiento es similar al proceso anterior; por brevedad, los detalles no se describen de nuevo en el presente documento.

Opcionalmente, en esta forma de realización de la presente invención, como se muestra en la FIG. 3, el módulo de gestión de recursos de almacenamiento 130 incluye:

una primera unidad de recepción 132, configurada para recibir una solicitud de creación de recurso enviada por un usuario y usada para solicitar la creación de un recurso de almacenamiento virtual; y
una unidad de asignación 133, configurada para asignar, según la solicitud de creación de recurso, una porción de recursos de almacenamiento físico correspondiente a la solicitud de recurso del conjunto de recursos de almacenamiento.

Debe entenderse que la porción de recursos de almacenamiento físico puede pertenecer a un servidor de recursos de la agrupación de servidores de recursos, y también puede pertenecer a dos o más de dos servidores de recursos de la agrupación de servidores de recursos; como alternativa, la porción de recursos de almacenamiento física puede pertenecer a un disco duro de un servidor de recursos, y también puede pertenecer a dos o más de dos discos duros del servidor de recursos, lo cual no tiene un carácter limitativo en esta forma de realización de la presente invención.

Opcionalmente, en esta forma de realización de la presente invención, como se muestra en la FIG. 4 y en la FIG. 5, el sistema de computación en la nube 100 incluye además un módulo de acceso a recursos 140, y el módulo de acceso a recursos 140 incluye:

una unidad de correlación 141, configurada para correlacionar la porción de recursos de almacenamiento físico asignada por la unidad de asignación con un dispositivo de almacenamiento lógico para que el usuario la utilice.

Opcionalmente, la unidad de correlación 141 está configurada además para: correlacionar la porción de recursos de almacenamiento físico con el dispositivo de almacenamiento lógico según el protocolo del canal de fibra ("FC por brevedad, según sus siglas en inglés), el protocolo de interfaz de pequeños sistemas informáticos de Internet ("iSCSI" por brevedad, según sus siglas en inglés), el protocolo de dispositivo de bloque de red ("NBD" por brevedad, según sus siglas en inglés), una interfaz clave-valor o una interfaz de sistema de archivos.

Es decir, el sistema de computación en la nube integra recursos de almacenamiento usando una tecnología de virtualización de almacenamiento y expone los recursos de almacenamiento para que los use una aplicación de capa superior utilizando el dispositivo de almacenamiento lógico en una forma de dispositivo de almacenamiento remoto, tal como una iSCSI y un NBD, o utilizando un protocolo local; por ejemplo, un disco duro virtual que sirve como una máquina virtual está directamente expuesto al exterior como un dispositivo de bloques de almacenamiento o está directamente expuesto al exterior utilizando una interfaz de clave-valor para proporcionar un servicio de almacenamiento; por ejemplo, el dispositivo de almacenamiento lógico es utilizado por el usuario en una forma de aplicación tal como un sistema de copia de seguridad, un disco remoto o un disco *web*.

Cuando el usuario solicita recursos de almacenamiento y realiza una operación en un dispositivo de almacenamiento lógico obtenido, por ejemplo realiza una operación de lectura o de escritura, el módulo de acceso a recursos incluido en el sistema de computación en la nube proporciona además funciones tales como el encaminamiento y la sección de un nodo al que pertenece una entrada/salida ("I/O" por brevedad, según sus siglas en inglés). Por lo tanto, opcionalmente, en esta forma de realización de la presente invención, como se muestra en la FIG. 5, el módulo de acceso a recursos 140 incluye además:

una unidad de determinación 142, configurada para determinar, cuando se recibe una solicitud de operación para el dispositivo de almacenamiento lógico, la ubicación de una porción de recursos de almacenamiento físico correspondiente al dispositivo de almacenamiento lógico.

5 Por ejemplo, la unidad de determinación del módulo de acceso a recursos puede determinar, utilizando un algoritmo distribuido tal como DHT o un algoritmo pseudoaleatorio, una ubicación específica, por ejemplo, una ubicación de sector, de un disco físico o de una porción de recursos de almacenamiento físico correspondiente al dispositivo de almacenamiento lógico, llevando a cabo de este modo una operación, tal como una operación de lectura o de escritura, en la porción de recursos de almacenamiento físico.

10 Cuando el usuario deja de usar un recurso de almacenamiento virtual, el sistema de computación en la nube puede liberar y reciclar el recurso de almacenamiento virtual para que otro usuario lo use. Por lo tanto, opcionalmente, en esta forma de realización de la presente invención, como se muestra en la FIG. 6, el módulo de gestión de recursos de almacenamiento 130 incluye:

15 una segunda unidad de recepción 134, configurada para recibir una solicitud de borrado de recurso enviada por un usuario y usada para solicitar el borrado de un dispositivo de almacenamiento lógico;
 una unidad de instrucciones 135, configurada para ordenar, según la solicitud de borrado de recurso, al módulo de acceso a recursos correspondiente al dispositivo de almacenamiento lógico que libere un recurso de almacenamiento físico de un servidor de recursos correspondiente en un área especificada; y
 20 una unidad de borrado 136, configurada para borrar, según la solicitud de borrado de recurso, información correspondiente al dispositivo de almacenamiento lógico.

25 Debe entenderse que después de que el módulo de acceso a recursos correspondiente al dispositivo de almacenamiento lógico reciba la instrucción, puede liberarse el recurso de almacenamiento físico del servidor de recursos correspondiente en el área especificada.

30 Por lo tanto, puesto que el sistema de computación en la nube, en esta forma de realización de la presente invención, implanta de manera conjunta recursos de almacenamiento y recursos de computación en el sistema de computación en la nube y establece un conjunto de recursos de almacenamiento unificado y compartido usando los recursos de almacenamiento para proporcionar un servicio de almacenamiento virtual, puede, por un lado, reducir los costes de inversión en dispositivos, el coste del espacio ocupado por los dispositivos y el coste del consumo de energía de los dispositivos y, por otro lado, puede establecer un equilibrio entre los recursos de almacenamiento de los servidores de recursos y mejorar el índice de utilización de los recursos de almacenamiento y su fiabilidad, mejorándose así considerablemente la experiencia del usuario.

35 Lo anterior describe en detalle el sistema de computación en la nube según una forma de realización de la presente invención con referencia a las FIG. 1 a 6, y a continuación se describe en detalle un procedimiento para gestionar recursos de almacenamiento en un sistema de computación en la nube según una forma de realización de la presente invención con referencia a las FIG. 7 a 9.

40 La FIG. 7 muestra un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento 500 para gestionar recursos de almacenamiento en un sistema de computación en la nube según una forma de realización de la presente invención. El sistema de computación en la nube incluye una agrupación de servidores de recursos, un módulo de gestión de recursos de almacenamiento y un módulo de acceso a recursos. Como se muestra en la FIG. 7, el procedimiento 500 incluye:

45 S510. El módulo de gestión de recursos de almacenamiento recibe una solicitud de recurso enviada por un usuario y usada para solicitar un recurso de almacenamiento virtual.
 50 S520. El módulo de gestión de recursos de almacenamiento asigna una porción de recursos de almacenamiento físico correspondiente a la solicitud de recursos en un conjunto de recursos de almacenamiento compartido, donde los recursos de almacenamiento incluidos en la porción de recursos de almacenamiento físico pertenecen a al menos dos servidores de recursos de la agrupación de servidores de recursos, donde cada servidor de recursos de la agrupación de servidores de recursos tiene al menos un tipo de recursos de entre recursos de computación y recursos de almacenamiento, y al menos un servidor de recursos de la agrupación de servidores de recursos tiene recursos de computación y recursos de almacenamiento.

60 Por lo tanto, puesto que el procedimiento para gestionar recursos de almacenamiento en un sistema de computación en la nube, según esta forma de realización de la presente invención, implanta de manera conjunta recursos de almacenamiento y recursos de computación en el sistema de computación en la nube y establece un conjunto de recursos de almacenamiento unificado y compartido usando los recursos de almacenamiento para proporcionar un servicio de almacenamiento virtual, puede, por un lado, reducir los costes de inversión en dispositivos, el coste del espacio ocupado por los dispositivos y el coste del consumo de energía de los dispositivos y, por otro lado, puede establecer un equilibrio entre los recursos de almacenamiento de los servidores de recursos y mejorar el índice de

utilización de los recursos de almacenamiento y su fiabilidad, mejorándose así considerablemente la experiencia del usuario.

5 En esta forma de realización de la presente invención, asignar, mediante el módulo de gestión de recursos de almacenamiento, la porción de recursos de almacenamiento físico correspondiente a la solicitud de recursos del conjunto de recursos de almacenamiento compartido incluye:

10 asignar, mediante el módulo de gestión de recursos de almacenamiento, la porción de recursos de almacenamiento físico correspondiente a la solicitud de recursos del conjunto de recursos de almacenamiento compartido establecido usando un único disco de un servidor de recursos como nodo independiente.

15 Por lo tanto, comparado con usar un servidor de recursos completo como granularidad de gestión de recursos, el procedimiento según esta forma de realización de la presente invención usa una granularidad de gestión de recursos más pequeña, de modo que el malgasto de recursos debido a una granularidad de recursos sobredimensionada puede evitarse, mejorándose así el índice de utilización de recursos y mejorándose la capacidad de los servicios de almacenamiento del sistema de computación en la nube.

20 Opcionalmente, en esta forma de realización de la presente invención, como se muestra en la FIG. 8, el procedimiento 500 incluye además:

S530. El módulo de acceso a recursos correlaciona la porción de recursos de almacenamiento físico con un dispositivo de almacenamiento lógico para que el usuario la utilice.

25 Opcionalmente, el módulo de acceso a recursos correlaciona la porción de recursos de almacenamiento con el dispositivo de almacenamiento lógico según el protocolo de canal de fibra FC, el protocolo de interfaz de pequeños sistemas informáticos de Internet iSCSI, el protocolo de dispositivo de bloque de red NBD, una interfaz clave-valor o una interfaz de sistema de archivos.

30 Cuando el usuario solicita recursos de almacenamiento y realiza una operación en un dispositivo de almacenamiento lógico obtenido, por ejemplo realiza una operación de lectura o de escritura, el procedimiento 500 según esta forma de realización de la presente invención incluye además:

35 S540. El módulo de acceso a recursos determina, cuando se recibe una solicitud de operación para el dispositivo de almacenamiento lógico, la ubicación de la porción de recursos de almacenamiento físico correspondiente al dispositivo de almacenamiento lógico.

40 Por ejemplo, una unidad de determinación del módulo de acceso a recursos puede determinar, utilizando un algoritmo distribuido tal como DHT o un algoritmo pseudoaleatorio, una ubicación específica, por ejemplo, una ubicación de sector, de un disco físico o de una porción de recursos de almacenamiento físico correspondiente al dispositivo de almacenamiento lógico, llevando a cabo de este modo una operación, tal como una operación de lectura o de escritura, en la porción de recursos de almacenamiento físico.

45 Cuando el usuario deja de usar un recurso de almacenamiento virtual, el sistema de computación en la nube puede liberar y reciclar el recurso de almacenamiento virtual para que otro usuario lo use. Por lo tanto, opcionalmente, en esta forma de realización de la presente invención, como se muestra en la FIG. 9, el procedimiento 500 incluye además:

50 S550. El módulo de gestión de recursos de almacenamiento recibe una solicitud de borrado de recurso enviada por un usuario y usada para solicitar el borrado de un dispositivo de almacenamiento lógico.

S560. El módulo de gestión de recursos de almacenamiento ordena, según la solicitud de borrado de recurso, al módulo de acceso a recursos correspondiente al dispositivo de almacenamiento lógico que libere un recurso de almacenamiento físico de un servidor de recursos correspondiente en un área especificada.

55 S570. El módulo de gestión de recursos de almacenamiento borra, según la solicitud de borrado de recurso, información correspondiente al dispositivo de almacenamiento lógico.

60 Debe entenderse que en varias formas de realización de la presente invención, el valor de un número de secuencia en los procesos anteriores no indica una secuencia de ejecución, y una secuencia de ejecución de cada proceso se determina mediante su función y su lógica interna, lo cual no supondrá ninguna limitación en lo que respecta a un proceso de implementación de una forma de realización de la presente invención.

65 Debe entenderse además que un sistema de computación en la nube 100 según una forma de realización de la presente invención puede corresponder al sistema de computación en la nube del procedimiento según esta forma de realización de la presente invención, y las operaciones y/o funciones de varios módulos del sistema de computación en la nube 100 se usan respectivamente para implementar procesos correspondientes del procedimiento 500 en las FIG. 7 a 9.

Por lo tanto, puesto que el procedimiento para gestionar recursos de almacenamiento en un sistema de computación en la nube, según esta forma de realización de la presente invención, implanta de manera conjunta recursos de almacenamiento y recursos de computación en el sistema de computación en la nube y establece un conjunto de recursos de almacenamiento unificado y compartido usando los recursos de almacenamiento para proporcionar un servicio de almacenamiento virtual, puede, por un lado, reducir los costes de inversión en dispositivos, el coste del espacio ocupado por los dispositivos y el coste del consumo de energía de los dispositivos y, por otro lado, puede establecer un equilibrio entre los recursos de almacenamiento de los servidores de recursos y mejorar el índice de utilización de los recursos de almacenamiento y su fiabilidad, mejorándose así considerablemente la experiencia del usuario.

A continuación se usa la creación de un dispositivo de volumen de almacenamiento de una máquina virtual VM como un ejemplo para describir en detalle el procedimiento según la forma de realización de la presente invención, donde el recurso de almacenamiento virtual está montado en forma de dispositivo de bloques para que lo use la VM.

S1. Un usuario puede solicitar un dispositivo de volumen de almacenamiento para una VM usando una interfaz de gestión o una plataforma de autoservicio.

S2. Tras recibir una solicitud de creación, un sistema de computación en la nube puede usar un módulo de gestión de recursos de almacenamiento para dividir un dispositivo de volumen de almacenamiento lógico con un tamaño de espacio solicitado por el usuario, y puede usar un módulo de acceso a recursos para correlacionarse con el dispositivo de volumen de almacenamiento lógico para que la VM lo use. Por ejemplo, el módulo de acceso a recursos es un módulo de servicio de almacenamiento implantado en un servidor de recursos. El dispositivo de volumen puede usarse por el usuario por medio de un protocolo de almacenamiento de red o de un protocolo local. Los componentes y los recursos del dispositivo de volumen lógico son todos los discos duros o algunos discos duros de una agrupación de servidores de recursos de todo el sistema de computación en la nube, pero no pertenecen solamente a un disco duro local de un servidor de recursos en el que reside la VM.

S3. Cuando la VM usa el dispositivo de volumen, el módulo de acceso a recursos implantado en el servidor de recursos puede integrar, usando una tecnología de virtualización de almacenamiento, porciones de recursos de almacenamiento proporcionadas por discos locales de servidores de recursos, correlacionado así las porciones de recursos de almacenamiento con un dispositivo de almacenamiento lógico, y montando, usando un protocolo NBD o iSCSI, el dispositivo de almacenamiento lógico para que la VM lo use. Después, la VM puede usar el dispositivo de almacenamiento lógico de la manera en que usa un disco local de un ordenador común.

S4. El usuario puede usar el dispositivo de volumen para realizar una operación de lectura o de escritura de datos, donde un proceso de la operación de escritura puede ser como sigue:

(1) La VM (en el lado de aplicación) ha solicitado con éxito un dispositivo de volumen lógico, ha finalizado el montaje y la correlación y se presenta como un dispositivo de disco lógico.

(2) Cuando la VM almacena un archivo de datos en el dispositivo de disco lógico, es decir, cuando hay una solicitud de escritura (PUT) para el dispositivo de almacenamiento lógico, se transfieren datos al módulo de acceso a recursos usando memoria. Por lo tanto, los datos pueden escribirse en el dispositivo de almacenamiento lógico usando un controlador de dispositivo (un NBD, una iSCSI o similares).

(3) Tras recibir la solicitud, el módulo de acceso a recursos puede determinar, usando un algoritmo distribuido, tal como DHT, o un algoritmo pseudoaleatorio, una ubicación específica de un disco físico correspondiente al dispositivo de volumen lógico, es decir, un disco físico de un servidor de recursos correspondiente al dispositivo de volumen lógico, una ubicación de sector específica y similares.

(4) Después, el módulo de acceso a recursos localiza, usando una interfaz de datos (de almacenamiento de bloques, de un sistema de archivos, de almacenamiento de objetos, clave-valor, o similares, pudiendo ser también otro tipo de interfaz de almacenamiento), un nodo de almacenamiento lógico (NODO) usando un algoritmo de encaminamiento, y transmite y escribe los datos en un dispositivo físico real. En el presente documento, el dispositivo físico es un dispositivo de disco duro local de cada servidor de recursos.

(5) El sistema de computación en la nube puede llevar a cabo una gestión unificada para todos los discos del servidor de recursos usando un algoritmo distribuido (tal como DHT), e integrando de manera lógica los discos locales en un conjunto de recursos compartido. Cada dispositivo lógico puede estar distribuido en varios discos usando la tecnología de virtualización de almacenamiento, y el módulo de acceso a recursos mantiene la gestión de correlación de físico a lógico de los recursos virtuales y la gestión de encaminamiento de lógico a físico de los recursos virtuales; es decir, para cada solicitud de servicio de lectura o escritura, el encaminamiento de un nodo de almacenamiento de datos virtual puede completarse usando un algoritmo *hash*.

Debe observarse que en esta forma de realización de la presente invención, el módulo de gestión de recursos de almacenamiento puede configurarse para gestionar un volumen de almacenamiento y/o un nodo, por ejemplo el módulo de gestión de recursos de almacenamiento, puede estar configurado para asignar un volumen de almacenamiento según una solicitud de usuario, y también puede borrar un volumen de almacenamiento; el módulo

de gestión de recursos de almacenamiento puede gestionar un estado de nodo, puede añadir o borrar un nodo, puede establecer además un conjunto de recursos de almacenamiento y gestionar la configuración de una agrupación para el conjunto de recursos de almacenamiento, etc., lo cual no tiene un carácter limitativo en esta forma de realización de la presente invención.

5 Debe observarse además que en esta forma de realización de la presente invención, un nodo puede ser un único disco y también puede ser un servidor de recursos en el que reside el disco. En esta forma de realización de la presente invención, una primera unidad del módulo de gestión de recursos de almacenamiento, que está configurada para gestionar un volumen de almacenamiento, y una segunda unidad del módulo de gestión de recursos de almacenamiento, que está configurada para gestionar un nodo, pueden implantarse por separado y también de manera conjunta; además, el sistema de computación en la nube puede incluir solamente la primera unidad o la segunda unidad, y también puede incluir la primera unidad y la segunda unidad, lo cual no tiene un carácter limitativo en esta forma de realización de la presente invención.

15 Debe observarse que en varias formas de realización de la presente invención, el valor de un número de secuencia en los procesos anteriores no indica una secuencia de ejecución, y una secuencia de ejecución de cada proceso se determina mediante su función y su lógica interna, lo cual no supondrá ninguna limitación en lo que respecta a un proceso de implementación de una forma de realización de la presente invención.

20 Por lo tanto, puesto que el sistema y el procedimiento de computación en la nube para gestionar recursos de almacenamiento asociados, en las formas de realización de la presente invención, implantan de manera conjunta recursos de almacenamiento y recursos de computación en el sistema de computación en la nube y establecen un conjunto de recursos de almacenamiento unificado y compartido usando los recursos de almacenamiento para proporcionar un servicio de almacenamiento virtual, pueden, por un lado, reducir los costes de inversión en dispositivos, el coste del espacio ocupado por los dispositivos y el coste del consumo de energía de los dispositivos y, por otro lado, pueden establecer un equilibrio entre los recursos de almacenamiento de los servidores de recursos y mejorar el índice de utilización de los recursos de almacenamiento y su fiabilidad, mejorándose así considerablemente la experiencia del usuario.

30 Debe entenderse que en las formas de realización de la presente invención, "B correspondiente a A" indica que B está asociado a A, y B puede determinarse según A. Sin embargo, debe entenderse además que determinar B según A no significa que B se determine solamente según A, sino que B puede determinarse también según A y/u otra información.

35 Debe entenderse que en esta memoria descriptiva, el término "y/o" es solamente una relación asociativa para describir objetos asociados, que indica que puede haber tres tipos de relación, por ejemplo A y/o B, que pueden indicar tres situaciones: A existe de manera independiente; A y B existen simultáneamente; y B existe de manera independiente. Además, en esta memoria descriptiva, el carácter "/" indica, por lo general, una relación "o" entre un primer y un segundo objeto asociados.

40 A un experto en la técnica le resultará evidente, junto 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, anteriormente se han 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. Un experto en la técnica puede 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.

50 Con el fin de simplificar la descripción, a un experto en la técnica le resultará evidente que en lo que respecta a un proceso de funcionamiento detallado del anterior sistema, aparato, módulo y unidad, 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.

55 En las diversas formas de realización proporcionadas por 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 de las 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 indirectos o las conexiones de comunicación entre los aparatos o unidades pueden implementarse de manera electrónica, mecánica o de otra manera.

65 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. Una parte de 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.

5 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 independiente 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.

10 Cuando la unidad integrada se implementa 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 se almacena en un medio de almacenamiento e incluye varias instrucciones para hacer que un
15 dispositivo informático (que puede ser un ordenador personal, un servidor o un dispositivo de red) ejecute todas o parte de las etapas de los procedimientos descritos en las formas de realización de la presente invención. Tales medios de almacenamiento incluyen: 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.

20 Las anteriores descripciones son simplemente formas de realización específicas de la presente invención y no pretenden limitar el alcance de protección de la presente invención. Cualquier modificación o sustitución que pueda concebir fácilmente un experto en la técnica dentro del alcance técnico dado a conocer en la presente invención estará dentro del alcance de protección de la presente invención. Por lo tanto, el alcance de protección de la
25 presente invención está sujeto al alcance de protección de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de computación en la nube (100), que comprende:

5 una agrupación de servidores de recursos (110), donde la agrupación de servidores de recursos (110) comprende al menos dos servidores de recursos, donde cada servidor de recursos de la agrupación de servidores de recursos tiene al menos un tipo de recursos de entre recursos de computación y recursos de almacenamiento, y al menos un servidor de recursos de la agrupación de servidores de recursos tiene recursos de computación y recursos de almacenamiento;

10 un módulo de gestión de recursos de computación (120), configurado para gestionar los recursos de computación de la agrupación de servidores de recursos (110), con el fin de proporcionar un servicio de computación virtual; y

15 un módulo de gestión de recursos de almacenamiento (130), configurado para gestionar un conjunto de recursos de almacenamiento compartido, con el fin de proporcionar un servicio de almacenamiento virtual a un usuario, en el que los recursos de almacenamiento comprendidos en el conjunto de recursos de almacenamiento compartido pertenecen a al menos dos servidores de recursos de la agrupación de servidores de recursos (110);

20 caracterizado por que un servicio de máquina virtual, VM, que sirve para acceder a un recurso de almacenamiento virtual, está implantado e integrado por los recursos de computación en el al menos un servidor de recursos, y un programa de servicios de almacenamiento está implantado en el al menos un servidor de recursos para gestionar un disco local del servidor de recursos respectivo, integrar recursos de almacenamiento local del disco local y aplicarse al módulo de gestión de recursos de almacenamiento (130) para añadir los recursos de almacenamiento local del servidor de recursos al recurso de almacenamiento virtual del conjunto de recursos de almacenamiento compartido;

25 en el que el módulo de gestión de recursos de almacenamiento (130) está configurado además para añadir información del disco local del servidor de recursos al conjunto de recursos de almacenamiento compartido tras recibir la solicitud de aplicación del programa de servicios de almacenamiento del servidor de recursos, y para enviar una configuración y una información pertinentes acerca del recurso de almacenamiento virtual del conjunto de recursos de almacenamiento compartido al programa de servicios de almacenamiento del servidor de recursos;

30 en el que el módulo de gestión de recursos de almacenamiento (130) comprende:

35 una primera unidad de recepción (132), configurada para recibir una solicitud de creación de recurso para solicitar la creación del recurso de almacenamiento virtual para el usuario; y

40 una unidad de asignación (133), configurada para asignar, según la solicitud de creación de recurso, una porción de recursos de almacenamiento físico correspondiente a la solicitud de creación de recurso de al menos un disco local de al menos un servidor de recursos que se añade al recurso de almacenamiento virtual del conjunto de recursos de almacenamiento compartido.

2. El sistema de computación en la nube según la reivindicación 1, en el que el módulo de gestión de recursos de almacenamiento (130) comprende:

45 una unidad de creación (131), configurada para establecer el conjunto de recursos de almacenamiento compartido añadiendo información del disco local del servidor de recursos en el conjunto de recursos de almacenamiento compartido.

3. El sistema de computación en la nube según la reivindicación 1 o 2, en el que el sistema de computación en la nube comprende además un módulo de acceso a recursos (140), y el módulo de acceso a recursos (140) comprende:

55 una unidad de correlación (141), configurada para correlacionar la porción de recursos de almacenamiento físico asignada por la unidad de asignación (133) con un dispositivo de almacenamiento lógico para que el usuario la utilice.

4. El sistema de computación en la nube según la reivindicación 3, en el que el módulo de acceso a recursos (140) comprende además:

60 una unidad de determinación (142), configurada para determinar, cuando se recibe una solicitud de operación para el dispositivo de almacenamiento lógico, la ubicación de una porción de recursos de almacenamiento físico correspondiente al dispositivo de almacenamiento lógico.

5. El sistema de computación en la nube según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el módulo de gestión de recursos de almacenamiento (130) comprende:

65

una segunda unidad de recepción (134), configurada para recibir una solicitud de borrado de recurso enviada por el usuario y usada para solicitar el borrado de un dispositivo de almacenamiento lógico;
 una unidad de instrucciones (135), configurada para ordenar, según la solicitud de borrado de recurso, al módulo de acceso a recursos (140) correspondiente al dispositivo de almacenamiento lógico que libere un
 5 recurso de almacenamiento físico de un servidor de recursos correspondiente en un área especificada; y
 una unidad de borrado (136), configurada para borrar, según la solicitud de borrado de recurso, información correspondiente al dispositivo de almacenamiento lógico.

6. El sistema de computación en la nube según la reivindicación 3, en el que la unidad de correlación (141) está configurada además para: correlacionar la porción de recursos de almacenamiento físico con el dispositivo de almacenamiento lógico según el protocolo de canal de fibra FC, el protocolo de interfaz de pequeños sistemas informáticos de Internet iSCSI, el protocolo de dispositivo de bloque de red NBD, una interfaz clave-valor o una interfaz de sistema de archivos.

7. El sistema de computación en la nube según la reivindicación 2, en el que la unidad de creación (131) está configurada además para usar un único disco de un servidor de recursos comprendido en la agrupación de servidores de recursos (110) como un nodo independiente para establecer el conjunto de recursos de almacenamiento.

8. El sistema de computación en la nube según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el módulo de gestión de recursos de almacenamiento (130) está configurado además para crear y gestionar el conjunto de recursos de almacenamiento usando un algoritmo distribuido.

9. Un procedimiento para gestionar recursos de almacenamiento en un sistema de computación en la nube, en el que el sistema de computación en la nube comprende una agrupación de servidores de recursos, un módulo de gestión de recursos de almacenamiento y un módulo de acceso a recursos, y el procedimiento comprende:

recibir (S510), mediante el módulo de gestión de recursos de almacenamiento, una solicitud de creación de recurso enviada por un usuario y usada para solicitar un recurso de almacenamiento virtual para el usuario; y
 30 asignar (S520), mediante el módulo de gestión de recursos de almacenamiento, una porción de recursos de almacenamiento físico correspondiente a la solicitud de creación de recurso para el recurso de almacenamiento virtual en un conjunto de recursos de almacenamiento compartido, donde los recursos de almacenamiento comprendidos en el conjunto de recursos de almacenamiento compartido pertenecen a al menos dos servidores de recursos de la agrupación de servidores de recursos, donde cada servidor de recursos de la agrupación de servidores de recursos tiene al menos un tipo de recursos de entre recursos de
 35 computación y recursos de almacenamiento, y al menos un servidor de recursos de la agrupación de servidores de recursos tiene recursos de computación y recursos de almacenamiento;
 caracterizado por que

un servicio de máquina virtual, VM, que sirve para acceder al recurso de almacenamiento virtual, está implantado e integrado por los recursos de computación en el al menos un servidor de recursos, y un programa de servicios de almacenamiento está implantado en el al menos un servidor de recursos para gestionar un disco local del servidor de recursos respectivo, integrar recursos de almacenamiento local del disco local y aplicarse al módulo de gestión de recursos de almacenamiento para añadir los recursos de almacenamiento local del servidor de recursos al recurso de almacenamiento virtual del conjunto de recursos de almacenamiento compartido;

en el que tras recibirse la solicitud de aplicación del programa de servicios de almacenamiento del servidor de recursos, añadir, mediante el módulo de gestión de recursos de almacenamiento, información del disco local del servidor de recursos al recurso de almacenamiento virtual del conjunto de recursos de almacenamiento compartido, y enviar una configuración y una información pertinentes acerca del recurso de almacenamiento virtual del conjunto de recursos de almacenamiento compartido al programa de servicios de almacenamiento del servidor de recursos;

en el que la porción de recursos de almacenamiento físico se asigna desde al menos un disco local de al menos un servidor de recursos que se añade al recurso de almacenamiento virtual del conjunto de recursos de almacenamiento compartido.

10. El procedimiento según la reivindicación 9, donde el procedimiento comprende además:

correlacionar (S530), mediante el módulo de acceso a recursos, la porción de recursos de almacenamiento físico con un dispositivo de almacenamiento lógico para que el usuario la utilice.

11. El procedimiento según la reivindicación 10, donde el procedimiento comprende además:

determinar (S540), cuando el módulo de acceso a recursos recibe una solicitud de operación para el dispositivo de almacenamiento lógico, la ubicación de una porción de recursos de almacenamiento físico correspondiente al dispositivo de almacenamiento lógico.

12. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, donde el procedimiento comprende además:

5 recibir (S550), mediante el módulo de gestión de recursos de almacenamiento, una solicitud de borrado de recurso enviada por un usuario y usada para solicitar el borrado de un dispositivo de almacenamiento lógico; ordenar (S560), mediante el módulo de gestión de recursos de almacenamiento según la solicitud de borrado de recurso, al módulo de acceso a recursos correspondiente al dispositivo de almacenamiento lógico que libere un recurso de almacenamiento físico de un servidor de recursos correspondiente en un área especificada; y
10 borrar (S570), mediante el módulo de gestión de recursos de almacenamiento según la solicitud de borrado de recurso, información correspondiente al dispositivo de almacenamiento lógico.

13. El procedimiento según la reivindicación 10, en el que correlacionar, mediante el módulo de acceso a recursos, la porción de recursos de almacenamiento físico con un dispositivo de almacenamiento lógico comprende:

15 correlacionar, mediante el módulo de acceso a recursos, la porción de recursos de almacenamiento con el dispositivo de almacenamiento lógico según el protocolo de canal de fibra FC, el protocolo de interfaz de pequeños sistemas informáticos de Internet iSCSI, el protocolo de dispositivo de bloque de red NBD, una interfaz clave-valor o una interfaz de sistema de archivos.
20

14. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en el que asignar, mediante el módulo de gestión de recursos de almacenamiento, una porción de recursos de almacenamiento físico correspondiente a la solicitud de recursos en un conjunto de recursos de almacenamiento compartido comprende:

25 asignar, mediante el módulo de gestión de recursos de almacenamiento, la porción de recursos de almacenamiento físico correspondiente a la solicitud de recursos del conjunto de recursos de almacenamiento compartido establecido usando un único disco del servidor de recursos como nodo independiente.

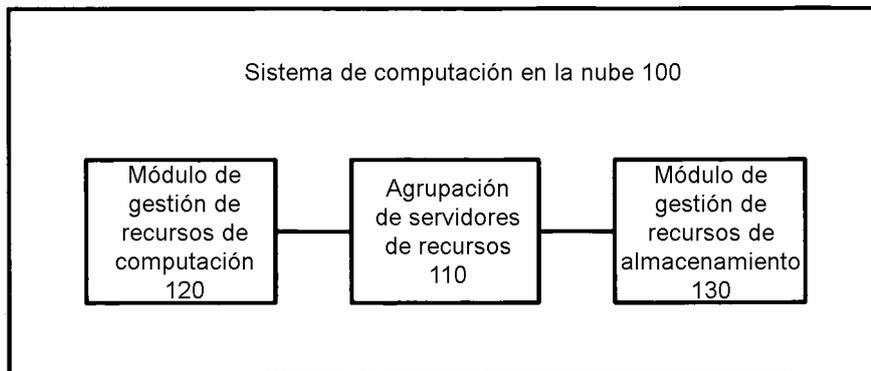


FIG. 1

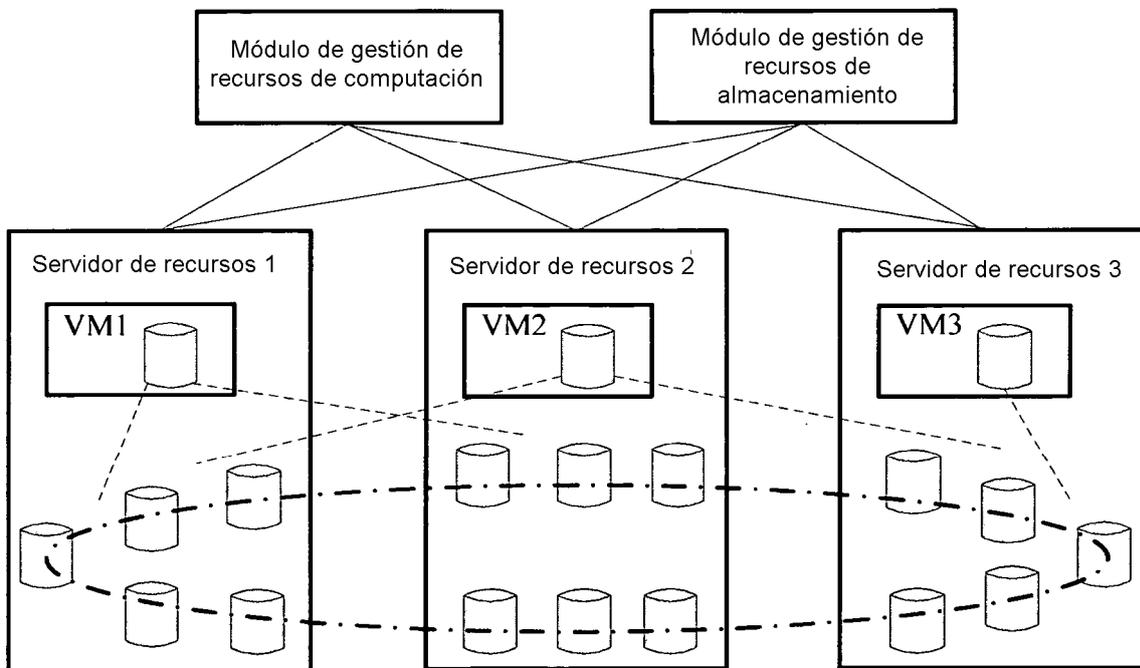


FIG. 2

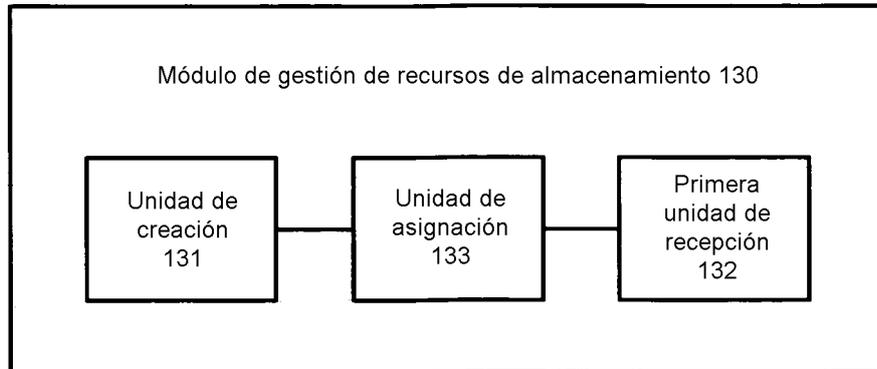


FIG 3

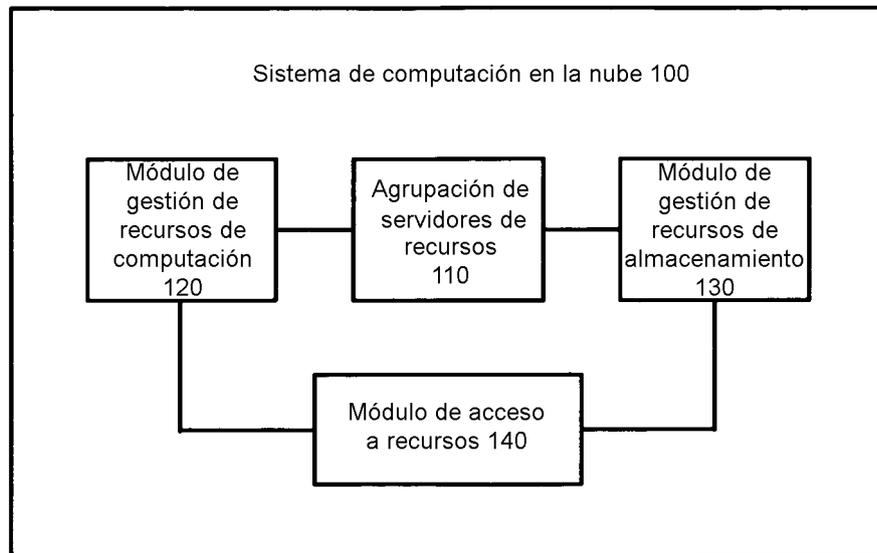


FIG 4

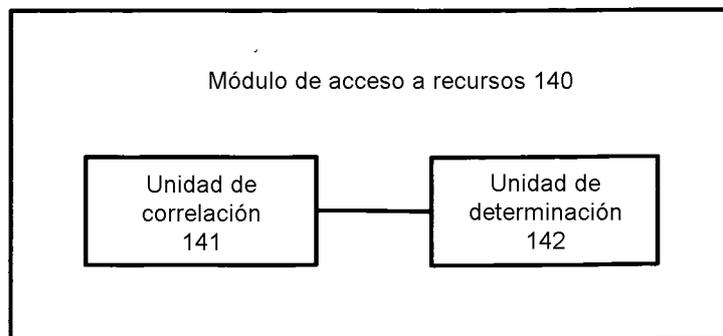


FIG 5

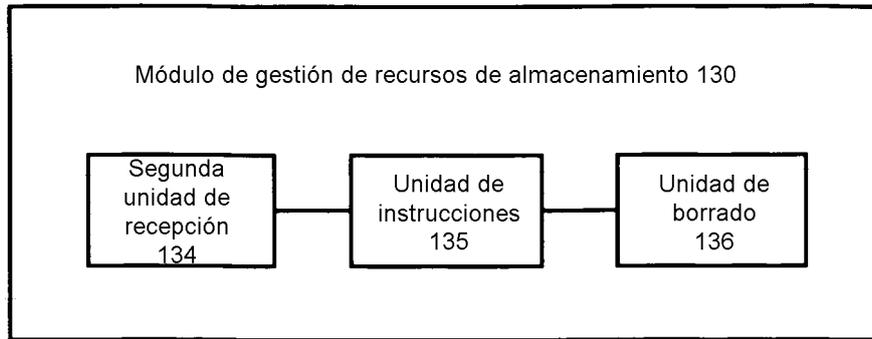


FIG. 6

500

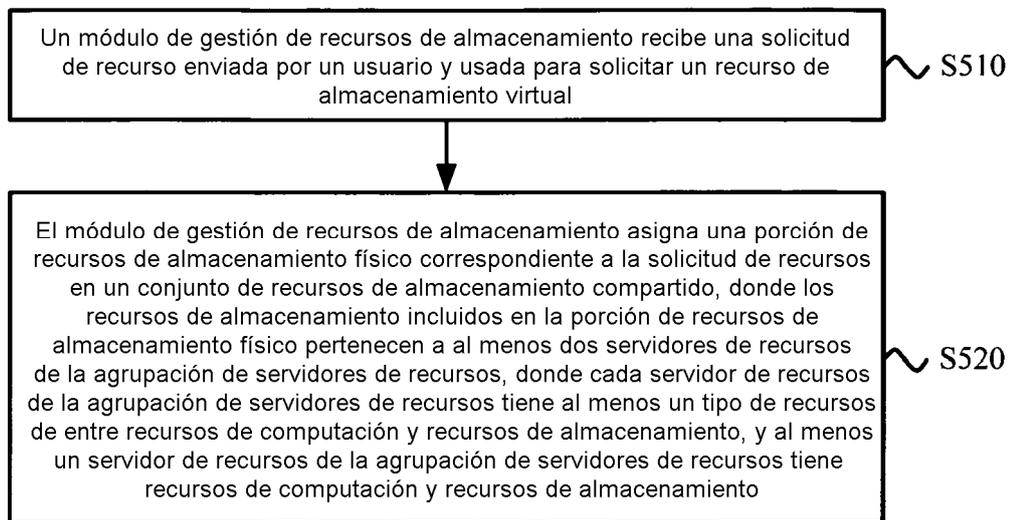


FIG. 7

500

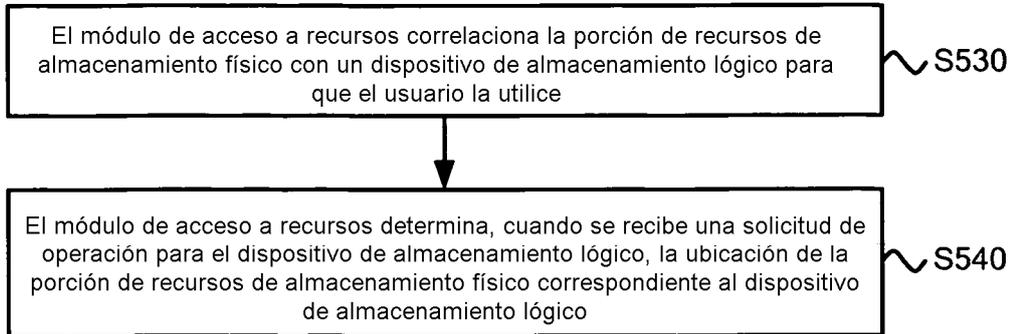


FIG. 8

500

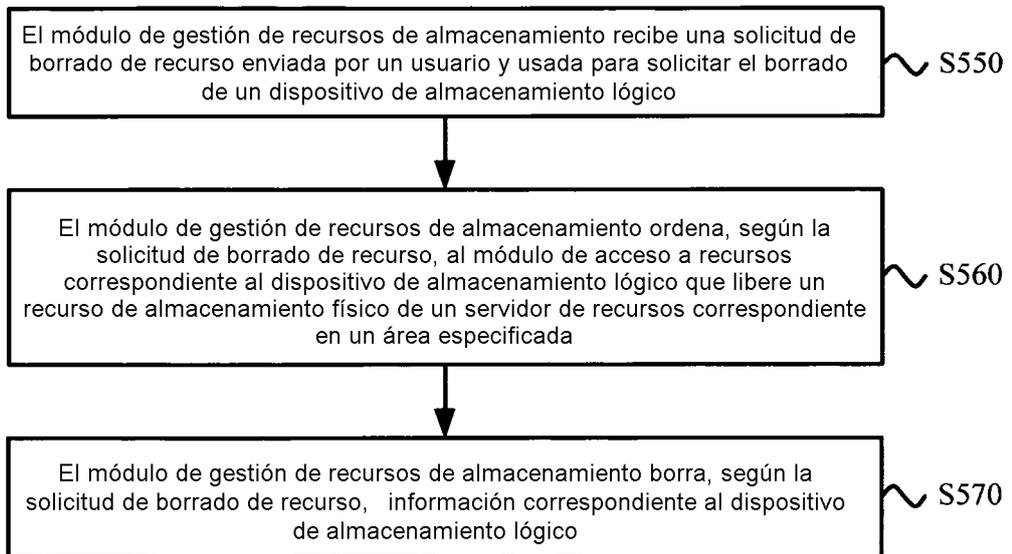


FIG. 9