

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 290**

51 Int. Cl.:

G06F 9/445 (2006.01)

G06F 9/50 (2006.01)

G06F 9/455 (2006.01)

G06F 9/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.11.2011** **PCT/CN2011/083001**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.09.2012** **WO12126254**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.11.2011** **E 11861435 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.03.2017** **EP 2690552**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para migrar parámetros de máquina virtual y servidor de máquina virtual**

30 Prioridad:

24.03.2011 CN 201110071982

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

19.07.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**GU, YINGJIE;
SONG, WEI y
JIANG, XINGFENG**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 625 290 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

Procedimiento y dispositivo para migrar parámetros de máquina virtual y servidor de máquina virtual

5 Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de las comunicaciones en red y, en particular, a un procedimiento y aparato para migrar parámetros de máquina virtual y a un servidor de máquina virtual.

10 Antecedentes

La virtualización de servidores es una tecnología que abstrae los recursos físicos de un servidor convirtiéndolos en recursos lógicos, y permite que un servidor se convierta en múltiples servidores virtuales independientes, o permite usar varios servidores como un único servidor. La virtualización de servidores ya no tiene limitaciones físicas; en cambio, el hardware pasa a ser un conjunto de recursos que pueden gestionarse dinámicamente. Por lo tanto, aumenta la utilización de los recursos, se simplifica la gestión del sistema y se implementa una integración de servidores.

Normalmente, la virtualización de servidores se implementa de tal manera que un servidor se virtualiza convirtiéndose en una máquina virtual (VM). Una máquina virtual es un sistema informático completo simulado mediante software. Tiene funciones de un sistema de hardware completo y se ejecuta en un entorno completamente aislado. En algunos casos es necesario aplicar una tecnología de migración de máquinas virtuales. La tecnología de migración de máquinas virtuales puede migrar de manera inmediata una máquina virtual completa en ejecución desde un servidor a otro usando la virtualización completa de un servidor, un medio de almacenamiento y una conexión de red.

Un requisito importante en la migración de máquinas virtuales es que los servicios no deben interrumpirse. Para ello, antes de completar la migración de una máquina virtual es necesario configurar parámetros de máquina virtual correspondientes en un servidor en una ubicación de migración de entrada de la máquina virtual, en concreto un servidor destino, y un dispositivo de red de subida del servidor destino. Los parámetros de máquina virtual pueden incluir configuraciones estáticas e información dinámica. Las configuraciones estáticas son parámetros de máquina virtual que no cambian dinámicamente en el tiempo. Estas configuraciones no están sujetas a factores de tiempo y los servicios que se ejecutan en la VM pueden no verse afectadas siempre que las configuraciones se completen antes de que finalice la migración de la VM. Además de las configuraciones estáticas, determinada información dinámica se genera en un dispositivo de red de subida de la máquina virtual según un volumen o un estado del tráfico de red. La información dinámica se refiere a parámetros de máquina virtual que pueden cambiar dinámicamente en el tiempo. Por ejemplo, un cortafuegos o un dispositivo que tiene una función de cortafuegos puede almacenar una tabla de conexiones de protocolo de control de transmisión (TCP) para describir información necesaria de una conexión TCP, tal como una dirección de protocolo de Internet (IP) origen y una dirección IP destino, un puerto origen y un puerto destino, un estado de conexión y un número de secuencia actual. En otro ejemplo, un dispositivo de red de subida que permite una función de protección contra ataques espía (*snooping*) del protocolo de configuración dinámica de *host* (DHCP) necesita tener una tabla de DHCP *snooping*, y algunos dispositivos de red de subida pueden almacenar además datos acumulativos, tales como el número de conexiones TCP ya establecidas por una VM y el número de paquetes enviados por la VM. La información dinámica no puede configurarse de antemano. Sin embargo, si la información dinámica no está configurada correctamente, los servicios que se ejecutan en la VM pueden verse afectados directamente. Por ejemplo, si el cortafuegos carece de una tabla de conexiones TCP, los paquetes de servicios que se ejecutan en la VM pueden ser descartados por el cortafuegos.

Normalmente, cuando se migra la máquina virtual, solamente se migran las configuraciones estáticas de los parámetros de la máquina virtual, y la información dinámica es readquirida por el dispositivo de red de subida de la máquina virtual después de haber migrado la máquina virtual. Antes de readquirir la información dinámica, los servicios de la máquina virtual pueden interrumpirse.

El documento "*Migration Indicator on VDP Req; bg-yizhou-migration-indicator-0114-v01*" (IEEE draft; IEEE-SA, PISCATAWAY, NJ USA, vol. 802.1, n.º v01, 13/01/2011) da a conocer una solicitud VDP que incluye un indicador de migración. La solicitud VDP se usa para indicar a un puente EVB si la solicitud VDP está asociada a una VM que está migrándose.

La patente estadounidense n.º 7484208 B da a conocer una máquina virtual (VM) origen alojada en un servidor origen que ha migrado a una VM destino en un servidor destino sin desactivar primero la VM del servidor. Después de la copia previa opcional de la memoria de la VM origen en la VM destino, la VM origen queda en estado suspendido y su estado de no memoria se transfiere a la VM destino. Después, la VM destino se reanuda a partir del estado transferido. La memoria VM origen se vuelca en la VM destino bajo demanda o se transfiere de manera asíncrona copiando previamente y protegiendo contra escritura a la memoria VM origen, y transfiriendo después solamente la información modificada después de haberse reanudado la VM destino.

Resumen

El objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento y un aparato para migrar parámetros de máquina virtual y un servidor de máquina virtual para solucionar el problema de la interrupción de servicio en una migración de máquina virtual.

La presente invención está definida por las reivindicaciones independientes.

En un primer aspecto, la presente invención proporciona un procedimiento para migrar parámetros de máquina virtual, incluyendo el procedimiento:

recibir, mediante un aparato de gestión de migración, un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual en una fase de no ejecución de una máquina virtual desde un servidor en el que está ubicada la máquina virtual que va a migrarse;

determinar, mediante el aparato de gestión de migración, un dispositivo de red que tiene que migrar parámetros de máquina virtual según una topología de red, tras recibir el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual; donde la topología de red incluye relaciones de conexión entre dispositivos de red y tipos de dispositivos de red; donde el dispositivo de red que tiene que migrar parámetros de máquina virtual es un dispositivo de red de subida en una ubicación de migración de salida de la máquina virtual;

donde el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual es usado por el aparato de gestión de migración para hacer que el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual migre los parámetros de máquina virtual de la máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual, de manera que los parámetros de máquina virtual de la máquina virtual almacenados en el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual migran a un dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual, y el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual incluye un identificador de la máquina virtual;

donde el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual es un dispositivo de red que está entre el servidor en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual y una primera pasarela; y donde el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual es un dispositivo de red que está entre el servidor y la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual y una segunda pasarela;

iniciar, mediante el aparato de gestión de migración, la migración de parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual;

donde iniciar, mediante el aparato de gestión de migración, la migración de parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual comprende uno de lo siguiente:

tras recibir el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual, adquirir, mediante el aparato de gestión de migración, parámetros de máquina virtual en el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual, y enviar los parámetros de máquina virtual adquiridos al dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual; después de recibir el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual, enviar, mediante el aparato de gestión de migración, un mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual, donde el mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual comprende el identificador de la máquina virtual y un identificador del dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual, y el mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual se usa para hacer que el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual adquiera parámetros de máquina virtual del dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida según el identificador de la máquina virtual y el identificador del dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida; y después de recibir el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual, enviar, mediante el aparato de gestión de migración, un mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual, donde el mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual comprende el identificador de la máquina virtual y un identificador de un dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual, y el mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual se usa para hacer que el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual difunda parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada según el identificador de la máquina virtual y el identificador del dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada.

En un segundo aspecto, la presente invención proporciona un aparato de gestión de migración, incluyendo el aparato una unidad de recepción y una unidad de migración, donde:

la unidad de recepción está configurada para recibir un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual en una fase de no ejecución de una máquina virtual desde un servidor en el que está ubicada la máquina virtual que va a migrarse, donde el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual incluye un identificador de la máquina virtual; y la unidad de migración está configurada para determinar un dispositivo de red que tiene que migrar parámetros de máquina virtual según una topología de red; donde la

topología de red incluye relaciones de conexión entre dispositivos de red y tipos de dispositivos de red; donde el dispositivo de red que tiene que migrar parámetros de máquina virtual es un dispositivo de red de subida en una ubicación de migración de salida de la máquina virtual; y migrar parámetros de máquina virtual según el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual haciendo que el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual migre parámetros de máquina virtual de la máquina virtual en una fase de no ejecución de la máquina virtual, de manera que los parámetros de máquina virtual de la máquina virtual en el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual migran a un dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual; donde el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual es un dispositivo de red que está entre el servidor en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual y una primera pasarela; y donde el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual es un dispositivo de red que está entre el servidor en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual y una segunda pasarela; y la unidad de migración está configurada para iniciar la migración de los parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual; donde la unidad de migración está configurada específicamente para: adquirir parámetros de máquina virtual en el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual, y enviar los parámetros de máquina virtual adquiridos al dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual; o enviar un mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual, donde el mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual comprende el identificador de la máquina virtual y un identificador del dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual, y el mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual se usa para hacer que el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual adquiera parámetros de máquina virtual en el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida según el identificador de la máquina virtual y el identificador del dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida; o enviar un mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual, donde el mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual comprende el identificador de la máquina virtual y un identificador del dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual, y el mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual se usa para hacer que el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual difunda parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada según el identificador de la máquina virtual y el identificador del dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada.

Según las soluciones técnicas proporcionadas por la presente invención, puesto que en la fase de no ejecución de la máquina virtual, la máquina virtual que va a migrarse no proporciona servicios y la información dinámica de los parámetros de máquina virtual correspondientes en el dispositivo de red de subida de la máquina virtual no varía, el dispositivo de red de subida de la máquina virtual migra los parámetros de máquina virtual de la máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual, lo que puede implementar correctamente la migración de los parámetros de máquina virtual y resolver el problema de interrupción de servicio en la migración de máquinas virtuales.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es un diagrama de flujo de un procedimiento para migrar parámetros de máquina virtual según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 2 es un diagrama de flujo de un procedimiento para migrar parámetros de máquina virtual según otra forma de realización de la presente invención.

La FIG. 3 es un diagrama de bloques de un aparato de gestión de migración según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 4 es un diagrama de bloques de un dispositivo de red según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 5 es un diagrama de bloques de un servidor de máquina virtual según otra forma de realización de la presente invención.

Descripción de formas de realización

A continuación se describe una forma de realización de la presente invención con referencia a la FIG. 1.

La FIG. 1 es un diagrama de flujo de un procedimiento para migrar parámetros de máquina virtual según una forma de realización de la presente invención. El procedimiento incluye:

102. Recibir un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual en una fase de no ejecución de una máquina virtual, donde el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual se usa para hacer que un

dispositivo de red de subida de la máquina virtual migre parámetros de máquina virtual de la máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual, y el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual incluye un identificador de la máquina virtual.

- 5 Los parámetros de máquina virtual que van a migrarse incluyen información dinámica, que puede ser información dinámica del dispositivo de red de subida de la máquina virtual o también puede ser información dinámica y configuraciones estáticas.

- 10 La fase de no ejecución de la máquina virtual se refiere a una fase en la que la máquina virtual que va a migrarse no proporciona servicios ni en la ubicación de migración de salida ni en la ubicación de migración de entrada. Generalmente, en esta fase, la máquina virtual que va a migrarse finaliza la copia de la memoria desde la ubicación de migración de salida a la ubicación de migración de entrada. En la fase de no ejecución de la máquina virtual, la máquina virtual que va a migrarse no proporciona servicios, y la información dinámica de los parámetros de máquina virtual correspondientes en el dispositivo de red de subida de la máquina virtual no cambia. Por lo tanto, migrar los parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual puede implementar correctamente la migración de los parámetros de máquina virtual.

- 20 El dispositivo de red de subida se refiere a cada dispositivo de red que necesita una configuración de parámetros de máquina virtual en una trayectoria desde la máquina virtual a una pasarela, e incluye un encaminador, un conmutador, un cortafuegos, un equilibrador de carga u otros dispositivos de red, y todos los dispositivos de red pueden considerarse dispositivos de red de subida siempre que necesiten una configuración de parámetros de máquina virtual.

- 25 El servidor en el que está ubicada la máquina virtual que va a migrarse envía un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual para garantizar que los parámetros de máquina virtual se migren en la fase de no ejecución de la máquina virtual. Generalmente, una máquina virtual, un conmutador virtual y otras entidades se ejecutan en el servidor en el que está ubicada la máquina virtual que va a migrarse. El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede enviarse mediante la máquina virtual, mediante el conmutador virtual conectado a la máquina virtual o mediante otras entidades, que puedan obtener el estado de migración de la máquina virtual, en el servidor en el que está ubicada la máquina virtual.

- 35 El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual incluye el identificador de la máquina virtual que va a migrarse, de manera que los parámetros de máquina virtual correspondientes a la máquina virtual que tiene que migrarse se notifican al receptor. Opcionalmente, el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede incluir además una indicación de migración de parámetros de máquina virtual. La indicación de migración de parámetros de máquina virtual se usa para ordenar al receptor que migre parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual. Opcionalmente, la indicación de migración de parámetros de máquina virtual puede indicar además el estado actual de la máquina virtual, por ejemplo, 'no ejecutándose' o 'lista para empezar' (iniciándose). Opcionalmente, la indicación de migración de parámetros de máquina virtual puede indicar además el estado de migración de la máquina virtual, tal como una migración de entrada o una migración de salida. El estado actual de la máquina virtual y el estado de migración de la máquina virtual pueden indicarse de manera respectiva, o el mismo grupo de información puede reutilizarse; por ejemplo, 'no ejecutándose' no solo puede indicar que la máquina virtual está en el estado de no ejecución, sino que también puede indicar que el estado de migración de la máquina virtual es 'migración de salida'; 'iniciándose' no solo puede indicar que la máquina virtual está en el estado 'iniciándose', sino que también puede indicar que el estado de migración de la máquina virtual es 'migración de entrada'. La indicación de migración de parámetros de máquina virtual puede ser un bit indicador o un valor de estado, o una combinación de ambos.

- 50 El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede ser un mensaje extendido del protocolo de descubrimiento y de configuración de máquinas virtuales (VDP), por ejemplo un mensaje de asociación extendido o un mensaje VDP recién definido. El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual también puede ser otros tipos de mensajes, por ejemplo un mensaje definido por el usuario en un nuevo protocolo.

- 55 El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual se usa para hacer que el dispositivo de red de subida de la máquina virtual migre parámetros de máquina virtual de la máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual. Por ejemplo, un aparato de gestión de migración recibe el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual. Puesto que el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual se envía en la fase de no ejecución de la máquina virtual, el aparato de gestión de migración puede iniciar la migración de parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual. Como alternativa, el dispositivo de red de subida de la máquina virtual puede recibir el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual. Puesto que el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual se envía en la fase de no ejecución de la máquina virtual, el dispositivo de red que recibe el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede migrar parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual.

- 65 Si el aparato de gestión de migración recibe el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual, el servidor en el que está ubicada la máquina virtual que va a migrarse envía un mensaje de migración de parámetros de

máquina virtual al aparato de gestión de migración en la fase de no ejecución de la máquina virtual, donde el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede ser un mensaje definido por el usuario que incluye el identificador de la máquina virtual. Opcionalmente, el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede incluir además una indicación de migración de parámetros de máquina virtual.

Después de recibir el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual, el aparato de gestión de migración determina, según una topología de red, el dispositivo de red que tiene que migrar parámetros de máquina virtual. La topología de red incluye relaciones de conexión entre dispositivos de red y tipos de dispositivos de red. La topología de red puede obtenerse a partir de un aparato de gestión de red mediante el aparato de gestión de migración, o puede almacenarse por el propio aparato de gestión de migración. El aparato de gestión de migración inicia la migración de parámetros de máquina virtual según el dispositivo de red que tiene que migrar parámetros de máquina virtual.

Puesto que el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual se envía en la fase de no ejecución de la máquina virtual, el aparato de gestión de migración puede iniciar la migración de parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual.

El aparato de gestión de migración puede iniciar la migración de los parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual de varias formas.

Por ejemplo, tras recibir el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual, el aparato de gestión de migración puede adquirir parámetros de máquina virtual de un dispositivo de red de subida en una ubicación de migración de salida de la máquina virtual, y enviar los parámetros de máquina virtual adquiridos a un dispositivo de red de subida en una ubicación de migración de entrada de la máquina virtual.

Si hay múltiples dispositivos de red de subida en la ubicación de migración de salida o en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual, tras adquirir los parámetros de máquina virtual, el aparato de gestión de migración envía los parámetros de máquina virtual a los dispositivos de red de subida correspondientes en la ubicación de migración de entrada.

Por ejemplo, entre los dispositivos de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual, un dispositivo de red de subida que habilita la función DHCP *snooping* tiene una función de cortafuegos, mientras que entre los dispositivos de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual hay un cortafuegos independiente, que no es el mismo dispositivo que un dispositivo de red de subida que habilita la función DHCP *snooping*. En este caso, el aparato de gestión de migración adquiere una tabla de conexiones TCP y una tabla de DHCP *snooping* del dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual, envía la tabla de conexiones TCP al cortafuegos entre los dispositivos de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual, y envía la tabla de DHCP *snooping* al dispositivo de red de subida que habilita la función DHCP *snooping* entre los dispositivos de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual.

Después de que el aparato de gestión de migración adquiera los parámetros de máquina virtual, el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual puede borrar los parámetros de máquina virtual correspondientes o esperar a que los parámetros queden obsoletos sin procesar los parámetros.

La manera de iniciar la migración de los parámetros de máquina virtual mediante el aparato de gestión de migración en la fase de no ejecución de la máquina virtual también puede ser: tras recibir el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual, enviar, mediante el aparato de gestión de migración, un mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual, donde el mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual incluye el identificador de la máquina virtual y un identificador de un dispositivo de red de subida correspondiente en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual. El mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual se usa para hacer que el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual adquiera parámetros de máquina virtual del dispositivo de red de subida correspondiente en la ubicación de migración de salida según el identificador de la máquina virtual y el identificador del dispositivo de red de subida correspondiente en la ubicación de migración de salida.

El aparato de gestión de migración añade, al mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual, el identificador de la máquina virtual en el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual y el identificador del dispositivo de red que tiene parámetros de máquina virtual correspondientes. El dispositivo de red que recibe el mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual adquiere parámetros de máquina virtual de la máquina virtual correspondiente al identificador de la máquina virtual del dispositivo de red correspondiente al identificador del dispositivo de red en el mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual. Opcionalmente, el mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual puede transportar además el tipo de los parámetros de máquina virtual que van a migrarse, por ejemplo, uno o más de una tabla de conexiones TCP, una tabla de DHCP *snooping*, datos acumulativos, etc. El dispositivo de red que recibe el mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual

adquiere parámetros de máquina virtual de un tipo correspondiente según el tipo de los parámetros de máquina virtual que van a migrarse.

Después de que el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual adquiera los parámetros de máquina virtual, el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual puede borrar los parámetros de máquina virtual correspondientes o esperar a que los parámetros queden obsoletos sin procesar los parámetros.

La manera de iniciar la migración de los parámetros de máquina virtual mediante el aparato de gestión de migración en la fase de no ejecución de la máquina virtual también puede ser: tras recibir el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual, enviar, mediante el aparato de gestión de migración, un mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual, donde el mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual incluye el identificador de la máquina virtual y un identificador de un dispositivo de red de subida correspondiente en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual. El mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual se usa para hacer que el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual difunda parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de subida correspondiente en la ubicación de migración de entrada según el identificador de la máquina virtual y el identificador del dispositivo de red de subida correspondiente en la ubicación de migración de entrada.

El aparato de gestión de migración añade, al mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual, el identificador de la máquina virtual en el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual y el identificador del dispositivo de red que necesita parámetros de máquina virtual correspondientes. El dispositivo de red que recibe el mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual difunde parámetros de máquina virtual de la máquina virtual correspondiente al identificador de la máquina virtual al dispositivo de red correspondiente al identificador del dispositivo de red en el mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual. Opcionalmente, el mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual puede transportar además el tipo de los parámetros de máquina virtual que van a migrarse, por ejemplo, uno o más de una tabla de conexión TCP, una tabla de DHCP *snooping*, datos acumulativos, etc. El dispositivo de red que recibe el mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual difunde parámetros de máquina virtual del tipo correspondiente según el tipo de los parámetros de máquina virtual que van a migrarse.

Después de difundir los parámetros de máquina virtual, el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual puede borrar los parámetros de máquina virtual correspondientes o esperar a que los parámetros queden obsoletos sin procesar los parámetros.

Si el dispositivo de red de subida de la máquina virtual recibe el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual, el servidor en el que está ubicada la máquina virtual que va a migrarse tiene que enviar un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de subida de la máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual, donde el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede ser un mensaje VDP extendido o un mensaje definido por el usuario. El servidor en el que está ubicada la máquina virtual que va a migrarse puede enviar un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual cuya dirección destino es una pasarela de la máquina virtual. Por lo tanto, el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede recibirse por el dispositivo de red de subida de la máquina virtual. El servidor en el que está ubicada la máquina virtual que va a migrarse también puede enviar un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual cuya dirección destino es una dirección de multidifusión específica. El dispositivo de red, que recibe el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual, reenvía el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual a su puerto de subida, en concreto un puerto dirigido hacia la pasarela. El dispositivo de red de subida de la máquina virtual migra parámetros de máquina virtual tras recibir el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual cuya dirección destino es la dirección de multidifusión específica.

El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual incluye el identificador de la máquina virtual y una indicación de migración de parámetros de máquina virtual. La indicación de migración de parámetros de máquina virtual se usa para ordenar al dispositivo de red de subida de la máquina virtual que migre parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual y se usa para indicar el estado de migración de la máquina virtual, donde el estado de migración incluye la migración de entrada y la migración de salida. Puesto que el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual se envía en la fase de no ejecución de la máquina virtual, el dispositivo de red de subida de la máquina virtual puede migrar parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual.

Tras recibir el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual, el dispositivo de red realiza operaciones correspondientes según el estado de migración indicado por la indicación de migración de parámetros de máquina virtual. Por ejemplo, si el estado de migración indicado por la indicación de migración de parámetros de máquina virtual es 'migración de salida', esto indica que el dispositivo de red que recibe el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual es un dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual; por lo tanto, el dispositivo de red envía parámetros de máquina virtual a un aparato de gestión de

parámetros de máquina virtual. Si el estado de migración indicado por la indicación de migración de parámetros de máquina virtual es 'migración de entrada', esto indica que el dispositivo de red que recibe el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual es un dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual; por lo tanto, el dispositivo de red adquiere parámetros de máquina virtual desde el aparato de gestión de parámetros de máquina virtual.

El dispositivo de red solo puede adquirir información dinámica relacionada con el identificador de la máquina virtual en el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual y compatible con los atributos del dispositivo de red.

El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual enviado en la fase de no ejecución de la máquina virtual por el servidor en el que está ubicada la máquina virtual que va a migrarse es un mensaje del protocolo de descubrimiento y configuración de máquinas virtuales, por ejemplo un mensaje de asociación extendido o un mensaje VDP recién definido. Puesto que el mensaje de protocolo de descubrimiento y configuración de máquinas virtuales solo se envía generalmente a un conmutador que está conectado directamente al servidor, el conmutador puede convertir el mensaje extendido de protocolo de descubrimiento y configuración de máquinas virtuales en un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual que puede reenviarse continuamente. El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual convertido puede ser un mensaje definido por el usuario, que incluye el identificador de la máquina virtual y la indicación de migración de parámetros de máquina virtual del mensaje de migración de parámetros de máquina virtual del formato del protocolo de descubrimiento y configuración de máquinas virtuales antes de la conversión.

Según la solución técnica proporcionada por esta forma de realización la presente invención, puesto que en la fase de no ejecución de la máquina virtual, la máquina virtual que va a migrarse no proporciona servicios y la información dinámica de los parámetros de máquina virtual correspondientes en el dispositivo de red de subida de la máquina virtual no varía, el dispositivo de red de subida de la máquina virtual migra los parámetros de máquina virtual de la máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual, lo que puede implementar correctamente la migración de los parámetros de máquina virtual y resolver el problema de interrupción de servicio en la migración de máquinas virtuales.

A continuación se describe otra forma de realización de la presente invención con referencia a la FIG. 2.

La FIG. 2 es un diagrama de flujo de un procedimiento para migrar parámetros de máquina virtual según otra forma de realización de la presente invención. El procedimiento corresponde a la forma de realización mostrada en la FIG. 1, y el procedimiento para migrar parámetros de máquina virtual en la forma de realización de la presente invención se describe desde el punto de vista de un emisor. El procedimiento incluye:

202. Enviar un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual en una fase de no ejecución de una máquina virtual, donde el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual se usa para hacer que un dispositivo de red de subida de la máquina virtual migre parámetros de máquina virtual de la máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual, y el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual incluye un identificador de la máquina virtual.

El servidor en el que está ubicada la máquina virtual que va a migrarse envía un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual para garantizar que los parámetros de máquina virtual se migren en la fase de no ejecución de la máquina virtual. Generalmente, una máquina virtual, un conmutador virtual y otras entidades se ejecutan en el servidor en el que está ubicada la máquina virtual que va a migrarse. El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede enviarse mediante la máquina virtual, mediante el conmutador virtual conectado a la máquina virtual o mediante otras entidades, que puedan obtener el estado de migración de la máquina virtual, en el servidor en el que está ubicada la máquina virtual.

El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual incluye el identificador de la máquina virtual que va a migrarse, de manera que los parámetros de máquina virtual de la máquina virtual que tiene que migrarse se notifican al receptor. Opcionalmente, el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede incluir además una indicación de migración de parámetros de máquina virtual. La indicación de migración de parámetros de máquina virtual se usa para ordenar al receptor que migre parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual. Opcionalmente, la indicación de migración de parámetros de máquina virtual puede indicar además el estado actual de la máquina virtual, por ejemplo, 'no ejecutándose' o 'iniciándose'. Opcionalmente, la indicación de migración de parámetros de máquina virtual puede indicar además el estado de migración de la máquina virtual, tal como la migración de entrada o la migración de salida. El estado actual de la máquina virtual y el estado de migración de la máquina virtual pueden indicarse de manera respectiva, o el mismo grupo de información puede reutilizarse; por ejemplo, 'no ejecutándose' no solo puede indicar que la máquina virtual está en el estado de no ejecución, sino que también puede indicar que el estado de migración de la máquina virtual es 'migración de salida'; 'iniciándose' no solo puede indicar que la máquina virtual está en el estado 'iniciándose', sino que también puede indicar que el estado de migración de la máquina virtual es 'migración de entrada'. La indicación de migración de parámetros de máquina virtual puede ser un bit indicador o un valor de estado, o una combinación de ambos.

El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede ser un mensaje extendido del protocolo de descubrimiento y de configuración de máquinas virtuales (VDP), por ejemplo un mensaje de asociación extendido o un mensaje VDP recién definido. El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual también puede ser otros tipos de mensajes, por ejemplo un mensaje definido por el usuario en un nuevo protocolo.

5 Los parámetros de máquina virtual que van a migrarse incluyen información dinámica, que puede ser información dinámica del dispositivo de red de subida de la máquina virtual o también puede ser información dinámica y configuraciones estáticas.

10 La fase de no ejecución de la máquina virtual se refiere a una fase en la que la máquina virtual que va a migrarse no proporciona servicios ni en la ubicación de migración de salida ni en la ubicación de migración de entrada. Generalmente, en esta fase, la máquina virtual que va a migrarse finaliza la copia de la memoria desde la ubicación de migración de salida a la ubicación de migración de entrada. En la fase de no ejecución de la máquina virtual, la máquina virtual que va a migrarse no proporciona servicios, y la información dinámica de los parámetros de máquina virtual correspondientes en el dispositivo de red de subida de la máquina virtual no cambia. Por lo tanto, migrar los parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual puede implementar correctamente la migración de los parámetros de máquina virtual.

20 El dispositivo de red de subida se refiere a cada dispositivo de red que necesita una configuración de parámetros de máquina virtual en la trayectoria desde la máquina virtual a una pasarela, e incluye un encaminador, un conmutador, un cortafuegos, un equilibrador de carga u otros dispositivos de red, y todos los dispositivos de red pueden considerarse dispositivos de red de subida siempre que necesiten una configuración de parámetros de máquina virtual.

25 El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual se usa para hacer que el dispositivo de red de subida de la máquina virtual migre parámetros de máquina virtual de la máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual. Por ejemplo, el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual se envía a un aparato de gestión de migración. Puesto que el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual se envía en la fase de no ejecución de la máquina virtual, el aparato de gestión de migración puede iniciar la migración de parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual. Como alternativa, el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede enviarse al dispositivo de red de subida de la máquina virtual. Puesto que el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual se envía en la fase de no ejecución de la máquina virtual, el dispositivo de red que recibe el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede migrar parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual.

35 Por ejemplo, un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual se envía al aparato de gestión de migración; el servidor en el que está ubicada la máquina virtual que va a migrarse envía un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual al aparato de gestión de migración en la fase de no ejecución de la máquina virtual, donde el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede ser un mensaje definido por el usuario que incluye el identificador de la máquina virtual. Opcionalmente, el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede incluir además una indicación de migración de parámetros de máquina virtual.

45 Después de recibir el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual, el aparato de gestión de migración determina, según una topología de red, el dispositivo de red que tiene que migrar parámetros de máquina virtual. La topología de red incluye relaciones de conexión entre dispositivos de red y tipos de dispositivos de red. La topología de red puede obtenerse a partir de un aparato de gestión de red, mediante el aparato de gestión de migración, o puede almacenarse por el propio aparato de gestión de migración. El aparato de gestión de migración inicia la migración de parámetros de máquina virtual según el dispositivo de red que tiene que migrar parámetros de máquina virtual.

50 Puesto que el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual se envía en la fase de no ejecución de la máquina virtual, el aparato de gestión de migración puede iniciar la migración de parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual.

55 El aparato de gestión de migración puede iniciar la migración de los parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual de varias formas.

60 Por ejemplo, tras recibir el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual, el aparato de gestión de migración puede adquirir parámetros de máquina virtual de un dispositivo de red de subida en una ubicación de migración de salida de la máquina virtual, y enviar los parámetros de máquina virtual adquiridos a un dispositivo de red de subida en una ubicación de migración de entrada de la máquina virtual.

65 Si hay múltiples dispositivos de red de subida en la ubicación de migración de salida o en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual, tras adquirir los parámetros de máquina virtual, el aparato de gestión de migración envía los parámetros de máquina virtual a los dispositivos de red de subida correspondientes en la ubicación de migración de entrada.

Por ejemplo, entre los dispositivos de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual, un dispositivo de red de subida que habilita la función DHCP *snooping* tiene una función de cortafuegos, mientras que entre los dispositivos de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual hay un cortafuegos independiente, que no es el mismo dispositivo que un dispositivo de red de subida que habilita la función DHCP *snooping*. En este caso, el aparato de gestión de migración adquiere una tabla de conexiones TCP y una tabla de DHCP *snooping* del dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual, envía la tabla de conexiones TCP al cortafuegos entre los dispositivos de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual, y envía la tabla de DHCP *snooping* al dispositivo de red de subida que habilita la función DHCP *snooping* entre los dispositivos de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual.

Después de que el aparato de gestión de migración adquiera los parámetros de máquina virtual, el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual puede borrar los parámetros de máquina virtual correspondientes o esperar a que los parámetros queden obsoletos sin procesar los parámetros.

La manera de iniciar la migración de parámetros de máquina virtual mediante el aparato de gestión de migración en la fase de no ejecución de la máquina virtual también puede ser: tras recibir el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual, enviar, mediante el aparato de gestión de migración, un mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual, donde el mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual incluye el identificador de la máquina virtual y un identificador del dispositivo de red de subida correspondiente en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual. El mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual se usa para hacer que el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual adquiera parámetros de máquina virtual del dispositivo de red de subida correspondiente en la ubicación de migración de salida según el identificador de la máquina virtual y el identificador del dispositivo de red de subida correspondiente en la ubicación de migración de salida.

El aparato de gestión de migración añade, al mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual, el identificador de la máquina virtual en el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual y el identificador del dispositivo de red que tiene parámetros de máquina virtual correspondientes. El dispositivo de red que recibe el mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual adquiere parámetros de máquina virtual de la máquina virtual correspondiente al identificador de la máquina virtual del dispositivo de red correspondiente al identificador del dispositivo de red en el mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual. Opcionalmente, el mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual puede transportar además el tipo de los parámetros de máquina virtual que van a migrarse, por ejemplo, uno o más de una tabla de conexión TCP, una tabla de DHCP *snooping*, datos acumulativos, etc. El dispositivo de red que recibe el mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual adquiere parámetros de máquina virtual del tipo correspondiente según el tipo de los parámetros de máquina virtual que van a migrarse.

Después de que el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual adquiera los parámetros de máquina virtual, el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual puede borrar los parámetros de máquina virtual correspondientes o esperar a que los parámetros queden obsoletos sin procesar los parámetros.

La manera de iniciar la migración de los parámetros de máquina virtual mediante el aparato de gestión de migración en la fase de no ejecución de la máquina virtual también puede ser: tras recibir el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual, enviar, mediante el aparato de gestión de migración, un mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual, donde el mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual incluye el identificador de la máquina virtual y un identificador del dispositivo de red de subida correspondiente en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual. El mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual se usa para hacer que el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual difunda parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de subida correspondiente en la ubicación de migración de entrada según el identificador de la máquina virtual y el identificador del dispositivo de red de subida correspondiente en la ubicación de migración de entrada.

El aparato de gestión de migración añade, al mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual, el identificador de la máquina virtual en el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual y el identificador del dispositivo de red que necesita parámetros de máquina virtual correspondientes. El dispositivo de red que recibe el mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual difunde parámetros de máquina virtual de la máquina virtual correspondiente al identificador de la máquina virtual al dispositivo de red correspondiente al identificador del dispositivo de red en el mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual. Opcionalmente, el mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual puede transportar además el tipo de los parámetros de máquina virtual que van a migrarse, por ejemplo uno o más de una tabla de conexiones TCP, una tabla de DHCP *snooping*, datos acumulativos, etc. El dispositivo de red que recibe el mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual difunde

parámetros de máquina virtual de un tipo correspondiente según el tipo de los parámetros de máquina virtual que van a migrarse.

- 5 Después de difundir los parámetros de máquina virtual, el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual puede borrar los parámetros de máquina virtual correspondientes o esperar a que los parámetros queden obsoletos sin procesar los parámetros.

10 Si el dispositivo de red de subida de la máquina virtual recibe el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual, el servidor en el que está ubicada la máquina virtual que va a migrarse tiene que enviar un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de subida de la máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual, donde el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede ser un mensaje VDP extendido o un mensaje definido por el usuario. El servidor en el que está ubicada la máquina virtual que va a migrarse puede enviar un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual cuya dirección destino es una pasarela de la máquina virtual. Por lo tanto, el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede 15 recibirse por el dispositivo de red de subida de la máquina virtual. El servidor en el que está ubicada la máquina virtual que va a migrarse también puede enviar un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual cuya dirección destino es una dirección de multidifusión específica. El dispositivo de red, que recibe el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual, reenvía el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual a su puerto de subida, en concreto un puerto dirigido hacia la pasarela. El dispositivo de red de subida de la máquina 20 virtual migra los parámetros de máquina virtual tras recibir el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual cuya dirección destino es la dirección de multidifusión específica.

25 El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual incluye el identificador de la máquina virtual y una indicación de migración de parámetros de máquina virtual. La indicación de migración de parámetros de máquina virtual se usa para ordenar al dispositivo de red de subida de la máquina virtual que migre los parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual y se usa para indicar el estado de migración de la máquina virtual, donde el estado de migración incluye la migración de entrada y la migración de salida. Puesto que el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual se envía en la fase de no ejecución de la máquina virtual, 30 el dispositivo de red de subida de la máquina virtual puede migrar parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual.

35 El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual se usa para hacer que el dispositivo de red, que recibe el mensaje, lleve a cabo operaciones correspondientes según el estado de migración indicado por la indicación de migración de parámetros de máquina virtual.

40 Por ejemplo, un servidor en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual envía un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de subida en la fase de no ejecución de la máquina virtual, de manera que el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual envía parámetros de máquina virtual a un aparato de gestión de parámetros de máquina virtual. El estado de migración indicado por la indicación de migración de parámetros de máquina virtual en el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual enviado por el servidor en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual es 'migración de salida', y el dispositivo de red que recibe el mensaje envía parámetros de máquina virtual al aparato de gestión de parámetros de máquina virtual.

45 Como otro ejemplo, un servidor en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual envía un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de subida en la fase de no ejecución de la máquina virtual, de manera que el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual adquiere parámetros de máquina virtual desde el aparato de gestión de parámetros de máquina virtual. El estado de migración indicado por la indicación de migración de parámetros de máquina virtual en el mensaje de migración de 50 parámetros de máquina virtual enviado por el servidor en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual es migración de entrada, y el dispositivo de red que recibe el mensaje adquiere parámetros de máquina virtual desde el aparato de gestión de parámetros de máquina virtual.

55 El dispositivo de red solo puede adquirir información dinámica relacionada con el identificador de la máquina virtual en el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual y compatible con los atributos del dispositivo de red.

60 Si el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual enviado en la fase de no ejecución de la máquina virtual por el servidor en el que está ubicada la máquina virtual que va a migrarse es un mensaje extendido del protocolo de descubrimiento y configuración de máquinas virtuales, por ejemplo un mensaje de asociación extendido o un mensaje VDP recién definido, puesto que el mensaje de protocolo de descubrimiento y configuración de máquinas virtuales solo se envía generalmente a un conmutador directamente conectado al servidor, el conmutador directamente conectado al servidor puede convertir el mensaje extendido del protocolo de descubrimiento y configuración de máquinas virtuales en un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual que puede reenviarse continuamente. El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual convertido puede ser un 65 mensaje definido por el usuario, que incluye el identificador de la máquina virtual y la indicación de migración de

parámetros de máquina virtual del mensaje de migración de parámetros de máquina virtual del formato del protocolo de descubrimiento y configuración de máquinas virtuales antes de la conversión.

Según la solución técnica proporcionada por la forma de realización de la presente invención, puesto que en la fase de no ejecución de la máquina virtual, la máquina virtual que va a migrarse no proporciona servicios y la información dinámica de los parámetros de máquina virtual correspondientes en el dispositivo de red de subida de la máquina virtual no varía, el dispositivo de red de subida de la máquina virtual migra los parámetros de máquina virtual de la máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual, lo que puede implementar correctamente la migración de los parámetros de máquina virtual y resolver el problema de interrupción de servicio en la migración de máquinas virtuales.

A continuación se describe otra forma de realización adicional de la presente invención con referencia a la FIG. 3.

La FIG. 3 es un diagrama de bloques de un aparato de gestión de migración según una forma de realización de la presente invención. El aparato de gestión de migración incluye una unidad de recepción 302 y una unidad de migración 304, donde:

la unidad de recepción 302 está configurada para recibir un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual, donde el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual se usa para hacer que un dispositivo de red de subida de la máquina virtual migre parámetros de máquina virtual de la máquina virtual en una fase de no ejecución de la máquina virtual, y el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual incluye un identificador de la máquina virtual; y
la unidad de migración 304 está configurada para migrar parámetros de máquina virtual según el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual.

Los parámetros de máquina virtual que van a migrarse incluyen información dinámica, que puede ser información dinámica del dispositivo de red de subida de la máquina virtual o también puede ser información dinámica y configuraciones estáticas.

La fase de no ejecución de la máquina virtual se refiere a una fase en la que la máquina virtual que va a migrarse no proporciona servicios ni en la ubicación de migración de salida ni en la ubicación de migración de entrada. Generalmente, en esta fase, la máquina virtual que va a migrarse finaliza la copia de la memoria desde la ubicación de migración de salida a la ubicación de migración de entrada. En la fase de no ejecución de la máquina virtual, la máquina virtual que va a migrarse no proporciona servicios, y la información dinámica de los parámetros de máquina virtual correspondientes en el dispositivo de red de subida de la máquina virtual no cambia. Por lo tanto, migrar los parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual puede implementar correctamente la migración de los parámetros de máquina virtual.

El dispositivo de red de subida se refiere a cada dispositivo de red que necesita una configuración de parámetros de máquina virtual en la trayectoria desde la máquina virtual a una pasarela, e incluye un encaminador, un conmutador, un cortafuegos, un equilibrador de carga u otros dispositivos de red, y todos los dispositivos de red pueden considerarse dispositivos de red de subida siempre que necesiten una configuración de parámetros de máquina virtual.

El servidor en el que está ubicada la máquina virtual que va a migrarse envía un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual para garantizar que los parámetros de máquina virtual se migren en la fase de no ejecución de la máquina virtual. Generalmente, una máquina virtual, un conmutador virtual y otras entidades se ejecutan en el servidor en el que está ubicada la máquina virtual que va a migrarse. El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede enviarse mediante la máquina virtual, mediante el conmutador virtual conectado a la máquina virtual o mediante otras entidades, que puedan obtener el estado de migración de la máquina virtual, en el servidor en el que está ubicada la máquina virtual.

El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual incluye el identificador de la máquina virtual que va a migrarse, de manera que los parámetros de máquina virtual de la máquina virtual que tiene que migrarse se notifican al receptor. Opcionalmente, el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede incluir además una indicación de migración de parámetros de máquina virtual. La indicación de migración de parámetros de máquina virtual se usa para ordenar al receptor que migre parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual. Opcionalmente, la indicación de migración de parámetros de máquina virtual puede indicar además el estado actual de la máquina virtual, por ejemplo, 'no ejecutándose' o 'iniciándose'. Opcionalmente, la indicación de migración de parámetros de máquina virtual puede indicar además el estado de migración de la máquina virtual, tal como una migración de entrada o una migración de salida. El estado actual de la máquina virtual y el estado de migración de la máquina virtual pueden indicarse de manera respectiva, o el mismo grupo de información puede reutilizarse; por ejemplo, 'no ejecutándose' no solo puede indicar que la máquina virtual está en el estado de no ejecución, sino que también puede indicar que el estado de migración de la máquina virtual es 'migración de salida'; 'iniciándose' no solo puede indicar que la máquina virtual está en el estado 'iniciándose', sino que también puede

indicar que el estado de migración de la máquina virtual es 'migración de entrada'. La indicación de migración de parámetros de máquina virtual puede ser un bit indicador o un valor de estado, o una combinación de ambos.

El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede ser un mensaje definido por el usuario en un nuevo protocolo.

El servidor en el que está ubicada la máquina virtual que va a migrarse envía un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual al aparato de gestión de migración en la fase de no ejecución de la máquina virtual, donde el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede ser un mensaje definido por el usuario que incluye el identificador de la máquina virtual. Opcionalmente, el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede incluir además una indicación de migración de parámetros de máquina virtual. Puesto que el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual se envía en la fase de no ejecución de la máquina virtual, el aparato de gestión de migración puede iniciar la migración de parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual.

El servidor en el que está ubicada la máquina virtual que va a migrarse envía un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual al aparato de gestión de migración en la fase de no ejecución de la máquina virtual, donde el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede ser un mensaje definido por el usuario que incluye el identificador de la máquina virtual. Opcionalmente, el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede incluir además una indicación de migración de parámetros de máquina virtual.

La unidad de migración 304 puede estar configurada además para determinar, según una topología de red, el dispositivo de red que tiene que migrar parámetros de máquina virtual. La topología de red incluye relaciones de conexión entre dispositivos de red y tipos de dispositivos de red. La topología de red puede obtenerse a partir de un aparato de gestión de red o puede almacenarse en el aparato de gestión de migración. La unidad de migración 304 inicia la migración de parámetros de máquina virtual según el dispositivo de red que tiene que migrar parámetros de máquina virtual.

Puesto que el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual se envía en la fase de no ejecución de la máquina virtual, el aparato de gestión de migración puede iniciar la migración de parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual.

La unidad de migración 304 puede implementarse de múltiples maneras.

Por ejemplo, la unidad de migración 304 está configurada específicamente para adquirir parámetros de máquina virtual de un dispositivo de red de subida en una ubicación de migración de salida de la máquina virtual, y para enviar los parámetros de máquina virtual adquiridos a un dispositivo de red de subida en una ubicación de migración de entrada de la máquina virtual.

Si hay múltiples dispositivos de red de subida en la ubicación de migración de salida o en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual, tras adquirir los parámetros de máquina virtual, la unidad de migración 304 envía los parámetros de máquina virtual a los dispositivos de red de subida correspondientes en la ubicación de migración de entrada.

Por ejemplo, entre los dispositivos de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual, un dispositivo de red de subida que habilita la función DHCP *snooping* tiene una función de cortafuegos, mientras que entre los dispositivos de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual hay un cortafuegos independiente, que no es el mismo dispositivo que un dispositivo de red de subida que habilita la función DHCP *snooping*. En este caso, la unidad de migración 304 adquiere una tabla de conexiones TCP y una tabla de DHCP *snooping* del dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual, envía la tabla de conexiones TCP al cortafuegos entre los dispositivos de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual, y envía la tabla de DHCP *snooping* al dispositivo de red de subida que permite la función DHCP *snooping* entre los dispositivos de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual.

Después de que el aparato de gestión de migración adquiera los parámetros de máquina virtual, el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual puede borrar los parámetros de máquina virtual correspondientes o esperar a que los parámetros queden obsoletos sin procesar los parámetros.

La unidad de migración 304 también puede estar configurada específicamente para enviar un mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual, donde el mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual incluye el identificador de la máquina virtual y un identificador del dispositivo de red de subida correspondiente en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual. El mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual se usa para hacer que el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual adquiera parámetros de máquina virtual del dispositivo de red de subida correspondiente en la ubicación de migración de salida según el

identificador de la máquina virtual y el identificador del dispositivo de red de subida correspondiente en la ubicación de migración de salida.

El aparato de gestión de migración añade, al mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual, el identificador de la máquina virtual en el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual y el identificador del dispositivo de red que tiene parámetros de máquina virtual correspondientes. El dispositivo de red que recibe el mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual adquiere parámetros de máquina virtual de la máquina virtual correspondiente al identificador de la máquina virtual del dispositivo de red correspondiente al identificador del dispositivo de red en el mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual. Opcionalmente, el mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual puede transportar además el tipo de los parámetros de máquina virtual que van a migrarse, por ejemplo, uno o más de una tabla de conexiones TCP, una tabla de DHCP *snooping*, datos acumulativos, etc. El dispositivo de red que recibe el mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual adquiere parámetros de máquina virtual del tipo correspondiente según el tipo de los parámetros de máquina virtual que van a migrarse.

Después de que el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual adquiera los parámetros de máquina virtual, el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual puede borrar los parámetros de máquina virtual correspondientes o esperar a que los parámetros queden obsoletos sin procesar los parámetros.

La unidad de migración 304 también puede estar configurada específicamente para enviar un mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual, donde el mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual incluye el identificador de la máquina virtual y un identificador del dispositivo de red de subida correspondiente en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual. El mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual se usa para hacer que el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual difunda parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de subida correspondiente en la ubicación de migración de entrada según el identificador de la máquina virtual y el identificador del dispositivo de red de subida correspondiente en la ubicación de migración de entrada.

El aparato de gestión de migración añade, al mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual, el identificador de la máquina virtual en el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual y el identificador del dispositivo de red que necesita parámetros de máquina virtual correspondientes. El dispositivo de red que recibe el mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual difunde parámetros de máquina virtual de la máquina virtual correspondiente al identificador de la máquina virtual al dispositivo de red correspondiente al identificador del dispositivo de red en el mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual. Opcionalmente, el mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual puede transportar además el tipo de los parámetros de máquina virtual que van a migrarse, por ejemplo, uno o más de una tabla de conexiones TCP, una tabla de DHCP *snooping*, datos acumulativos, etc. El dispositivo de red que recibe el mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual difunde parámetros de máquina virtual del tipo correspondiente según el tipo de los parámetros de máquina virtual que van a migrarse.

Después de difundir los parámetros de máquina virtual, el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual puede borrar los parámetros de máquina virtual correspondientes o esperar a que los parámetros queden obsoletos sin procesar los parámetros.

Según la solución técnica proporcionada por la forma de realización de la presente invención, puesto que en la fase de no ejecución de la máquina virtual, la máquina virtual que va a migrarse no proporciona servicios y la información dinámica de los parámetros de máquina virtual correspondientes en el dispositivo de red de subida de la máquina virtual no varía, el dispositivo de red de subida de la máquina virtual migra los parámetros de máquina virtual de la máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual, y el aparato de gestión de migración puede completar correctamente la migración de los parámetros de máquina virtual, lo que resuelve el problema de interrupción de servicio en la migración de máquinas virtuales.

A continuación se describe otra forma de realización de la presente invención con referencia a la FIG. 4.

La FIG. 4 es un diagrama de bloques de un dispositivo de red según una forma de realización de la presente invención. El dispositivo de red está ubicado en una trayectoria de subida de una máquina virtual, e incluye una unidad de recepción 402 y una unidad de migración 404, donde:

la unidad de recepción 402 está configurada para recibir un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual, donde el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual incluye un identificador de la máquina virtual y una indicación de migración de parámetros de máquina virtual, donde la indicación de migración de parámetros de máquina virtual se usa para ordenar a un dispositivo de red de subida de la máquina virtual que migre parámetros de máquina virtual en una fase de no ejecución de la máquina virtual y

se usa para indicar el estado de migración de la máquina virtual, donde el estado de migración incluye la migración de entrada y la migración de salida; y la unidad de migración 404 está configurada para migrar parámetros de máquina virtual según el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual.

5 El dispositivo de red está ubicado en la trayectoria de subida de la máquina virtual. La trayectoria de red de subida se refiere a una trayectoria desde la máquina virtual a una pasarela. El dispositivo de red puede ser un encaminador, un conmutador, un cortafuegos, un equilibrador de carga u otros dispositivos de red, y todos los dispositivos de red pueden considerarse dispositivos de red siempre que necesiten una configuración de parámetros de máquina virtual.

10 Los parámetros de máquina virtual que van a migrarse incluyen información dinámica, que puede ser información dinámica del dispositivo de red de subida de la máquina virtual o también puede ser información dinámica y configuraciones estáticas.

15 La fase de no ejecución de la máquina virtual se refiere a una fase en la que la máquina virtual que va a migrarse no proporciona servicios ni en la ubicación de migración de salida ni en la ubicación de migración de entrada. Generalmente, en esta fase, la máquina virtual que va a migrarse finaliza la copia de la memoria desde la ubicación de migración de salida a la ubicación de migración de entrada. En la fase de no ejecución de la máquina virtual, la máquina virtual que va a migrarse no proporciona servicios, y la información dinámica de los parámetros de máquina virtual correspondientes en el dispositivo de red de subida de la máquina virtual no cambia. Por lo tanto, migrar los parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual puede implementar correctamente la migración de los parámetros de máquina virtual.

25 El servidor en el que está ubicada la máquina virtual que va a migrarse envía un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual para garantizar que los parámetros de máquina virtual se migren en la fase de no ejecución de la máquina virtual. Generalmente, una máquina virtual, un conmutador virtual y otras entidades se ejecutan en el servidor en el que está ubicada la máquina virtual que va a migrarse. El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede enviarse mediante la máquina virtual, mediante el conmutador virtual conectado a la máquina virtual o mediante otras entidades, que puedan obtener el estado de migración de la máquina virtual, en el servidor en el que está ubicada la máquina virtual.

30 El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede ser un mensaje VDP extendido, por ejemplo un mensaje de asociación extendido o un mensaje VDP recién definido. El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual también puede ser otros tipos de mensajes, por ejemplo un mensaje definido por el usuario en un nuevo protocolo.

35 El servidor en el que está ubicada la máquina virtual que va a migrarse puede enviar un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual cuya dirección destino es una pasarela de la máquina virtual. Por lo tanto, el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede recibirse por el dispositivo de red de subida de la máquina virtual. El servidor en el que está ubicada la máquina virtual que va a migrarse también puede enviar un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual cuya dirección destino es una dirección de multidifusión específica. El dispositivo de red, que recibe el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual, reenvía el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual a su puerto de subida, en concreto un puerto dirigido hacia la pasarela. El dispositivo de red de subida de la máquina virtual migra los parámetros de máquina virtual tras recibir el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual cuya dirección destino es la dirección de multidifusión específica.

45 El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual incluye el identificador de la máquina virtual que va a migrarse, de manera que los parámetros de máquina virtual de la máquina virtual que tiene que migrarse se notifican al receptor. El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede incluir además una indicación de migración de parámetros de máquina virtual. La indicación de migración de parámetros de máquina virtual se usa para ordenar al receptor que migre parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual. La indicación de migración de parámetros de máquina virtual indica además el estado de migración de la máquina virtual, tal como una migración de entrada o una migración de salida. Opcionalmente, la indicación de migración de parámetros de máquina virtual puede indicar además el estado actual de la máquina virtual, por ejemplo, 'no ejecutándose' o 'iniciándose'. El estado actual de la máquina virtual y el estado de migración de la máquina virtual pueden indicarse de manera respectiva, o el mismo grupo de información puede reutilizarse; por ejemplo, 'no ejecutándose' no solo puede indicar que la máquina virtual está en el estado de no ejecución, sino que también puede indicar que el estado de migración de la máquina virtual es 'migración de salida'; 'iniciándose' no solo puede indicar que la máquina virtual está en el estado 'iniciándose', sino que también puede indicar que el estado de migración de la máquina virtual es 'migración de entrada'. La indicación de migración de parámetros de máquina virtual puede ser un bit indicador o un valor de estado, o una combinación de ambos.

60 La unidad de migración 404 realiza operaciones correspondientes según el estado de migración indicado por la indicación de migración de parámetros de máquina virtual. Por ejemplo, si el estado de migración indicado por la indicación de migración de parámetros de máquina virtual es 'migración de salida', esto indica que el dispositivo de red que recibe el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual es un dispositivo de red de subida en la

ubicación de migración de salida de la máquina virtual; por lo tanto, la unidad de migración 404 envía parámetros de máquina virtual a un aparato de gestión de parámetros de máquina virtual. Si el estado de migración indicado por la indicación de migración de parámetros de máquina virtual es migración de entrada, esto indica que el dispositivo de red que recibe el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual es un dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual; por lo tanto, la unidad de migración 404 adquiere parámetros de máquina virtual desde el aparato de gestión de parámetros de máquina virtual. La unidad de migración 404 solo puede adquirir información dinámica relacionada con el identificador de la máquina virtual del mensaje de migración de parámetros de máquina virtual y compatible con los atributos del dispositivo de red.

Si el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual enviado en la fase de no ejecución de la máquina virtual por el servidor en el que está ubicada la máquina virtual que va a migrarse es un mensaje extendido del protocolo de descubrimiento y configuración de máquinas virtuales, por ejemplo un mensaje de asociación extendido o un mensaje VDP recién definido, puesto que el mensaje de protocolo de descubrimiento y configuración de máquinas virtuales solo se envía generalmente a un conmutador directamente conectado al servidor, el conmutador directamente conectado al servidor puede convertir el mensaje extendido del protocolo de descubrimiento y configuración de máquinas virtuales en un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual que puede reenviarse continuamente. El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual convertido puede ser un mensaje definido por el usuario, que incluye el identificador de la máquina virtual y la indicación de migración de parámetros de máquina virtual del mensaje de migración de parámetros de máquina virtual del formato del protocolo de descubrimiento y configuración de máquinas virtuales antes de la conversión.

En circunstancias en las que el conmutador directamente conectado al servidor realiza una conversión de protocolos, si el dispositivo de red ubicado en la trayectoria de subida de la máquina virtual es el conmutador directamente conectado al servidor, el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual recibido por la unidad de recepción 402 puede ser un mensaje VDP extendido o un mensaje definido por el usuario. Si el dispositivo de red ubicado en la trayectoria de subida de la máquina virtual no es el conmutador directamente conectado al servidor, el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual recibido por la unidad de recepción 402 es un mensaje definido por el usuario.

Según la solución técnica proporcionada por la forma de realización de la presente invención, puesto que en la fase de no ejecución de la máquina virtual, la máquina virtual que va a migrarse no proporciona servicios y la información dinámica de los parámetros de máquina virtual correspondientes en el dispositivo de red de subida de la máquina virtual no varía, el dispositivo de red ubicado en la trayectoria de subida de la máquina virtual migra los parámetros de máquina virtual de la máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual, lo que puede implementar correctamente la migración de los parámetros de máquina virtual y resolver el problema de interrupción de servicio en la migración de máquinas virtuales.

A continuación se describe otra forma de realización adicional de la presente invención con referencia a la FIG. 5.

La FIG. 5 es un diagrama de bloques de un servidor de máquina virtual según otra forma de realización de la presente invención. El servidor de máquina virtual incluye una unidad de activación 502 y una unidad de envío 504, donde:

la unidad de activación 502 está configurada para activar, en una fase de no ejecución de una máquina virtual, la unidad de envío 504 para enviar un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual; y la unidad de envío 504 está configurada para enviar el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual, donde el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual se usa para hacer que un dispositivo de red de subida de la máquina virtual migre parámetros de máquina virtual de la máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual, y el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual incluye un identificador de la máquina virtual.

La unidad de activación 502 activa, en la fase de no ejecución de la máquina virtual, la unidad de envío 504 para enviar un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual con el fin de garantizar que los parámetros de máquina virtual se migren en la fase de no ejecución de la máquina virtual. La unidad de activación 502 y la unidad de envío 504 pueden implementarse mediante la máquina virtual, mediante un conmutador virtual conectado a la máquina virtual o mediante otras entidades, que puedan obtener el estado de migración de la máquina virtual, en el servidor en el que está ubicada la máquina virtual.

El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual incluye el identificador de la máquina virtual que va a migrarse, de manera que los parámetros de máquina virtual de la máquina virtual que tiene que migrarse se notifican al receptor. Opcionalmente, el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede incluir además una indicación de migración de parámetros de máquina virtual. La indicación de migración de parámetros de máquina virtual se usa para ordenar al receptor que migre parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual. Opcionalmente, la indicación de migración de parámetros de máquina virtual puede indicar además el estado actual de la máquina virtual, por ejemplo, 'no ejecutándose' o 'iniciándose'. Opcionalmente, la indicación de migración de parámetros de máquina virtual puede indicar además el estado de migración de la máquina virtual, tal

como una migración de entrada o una migración de salida. El estado actual de la máquina virtual y el estado de migración de la máquina virtual pueden indicarse de manera respectiva, o el mismo grupo de información puede reutilizarse; por ejemplo, 'no ejecutándose' no solo puede indicar que la máquina virtual está en el estado de no ejecución, sino que también puede indicar que el estado de migración de la máquina virtual es 'migración de salida';

5 'iniciándose' no solo puede indicar que la máquina virtual está en el estado 'iniciándose', sino que también puede indicar que el estado de migración de la máquina virtual es 'migración de entrada'. La indicación de migración de parámetros de máquina virtual puede ser un bit indicador o un valor de estado, o una combinación de ambos.

El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede ser un mensaje VDP extendido, por ejemplo un

10 mensaje de asociación extendido o un mensaje VDP recién definido. El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual también puede ser otros tipos de mensajes, por ejemplo un mensaje definido por el usuario en un nuevo protocolo.

Los parámetros de máquina virtual que van a migrarse incluyen información dinámica, que puede ser información

15 dinámica del dispositivo de red de subida de la máquina virtual o también puede ser información dinámica y configuraciones estáticas.

La fase de no ejecución de la máquina virtual se refiere a una fase en la que la máquina virtual que va a migrarse no proporciona servicios ni en la ubicación de migración de salida ni en la ubicación de migración de entrada.

20 Generalmente, en esta fase, la máquina virtual que va a migrarse finaliza la copia de la memoria desde la ubicación de migración de salida a la ubicación de migración de entrada. En la fase de no ejecución de la máquina virtual, la máquina virtual que va a migrarse no proporciona servicios, y la información dinámica de los parámetros de máquina virtual correspondientes en el dispositivo de red de subida de la máquina virtual no cambia. Por lo tanto, migrar los parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual puede implementar correctamente la

25 migración de los parámetros de máquina virtual.

El dispositivo de red de subida se refiere a cada dispositivo de red que necesita una configuración de parámetros de máquina virtual en la trayectoria desde la máquina virtual a una pasarela, e incluye un encaminador, un conmutador,

30 un cortafuegos, un equilibrador de carga u otros dispositivos de red, y todos los dispositivos de red pueden considerarse dispositivos de red de subida siempre que necesiten una configuración de parámetros de máquina virtual.

El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual se usa para hacer que el dispositivo de red de subida de la máquina virtual migre parámetros de máquina virtual de la máquina virtual en la fase de no ejecución de la

35 máquina virtual. Por ejemplo, la unidad de envío 504 envía un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual a un aparato de gestión de migración. Puesto que el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual se envía en la fase de no ejecución de la máquina virtual, el aparato de gestión de migración puede iniciar la migración de parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual. Como alternativa, la unidad de envío 504 puede enviar el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de

40 subida de la máquina virtual. Puesto que el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual se envía en la fase de no ejecución de la máquina virtual, el dispositivo de red que recibe el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede migrar parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual.

Por ejemplo, la unidad de envío 504 envía el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual al aparato de

45 gestión de migración; la unidad de activación 502 activa, en la fase de no ejecución de la máquina virtual, la unidad de envío 504 para enviar un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual al aparato de gestión de migración, donde el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede ser un mensaje definido por el usuario que incluye el identificador de la máquina virtual. Opcionalmente, el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede incluir además una indicación de migración de parámetros de máquina virtual.

Después de recibir el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual, el aparato de gestión de migración determina, según una topología de red, el dispositivo de red que tiene que migrar parámetros de máquina virtual. La

50 topología de red incluye relaciones de conexión entre dispositivos de red y tipos de dispositivos de red. La topología de red puede obtenerse mediante el aparato de gestión de migración a partir de un aparato de gestión de red, o puede almacenarse por el propio aparato de gestión de migración. El aparato de gestión de migración inicia la migración de parámetros de máquina virtual según el dispositivo de red que tiene que migrar parámetros de máquina virtual.

55

Puesto que el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual se envía en la fase de no ejecución de la

60 máquina virtual, el aparato de gestión de migración puede iniciar la migración de parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual.

El aparato de gestión de migración puede iniciar la migración de los parámetros de máquina virtual en la fase de no

65 ejecución de la máquina virtual de varias formas.

Por ejemplo, tras recibir el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual, el aparato de gestión de migración puede adquirir parámetros de máquina virtual de un dispositivo de red de subida en una ubicación de migración de salida de la máquina virtual, y enviar los parámetros de máquina virtual adquiridos a un dispositivo de red de subida en una ubicación de migración de entrada de la máquina virtual.

Si hay múltiples dispositivos de red de subida en la ubicación de migración de salida o en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual, tras adquirir los parámetros de máquina virtual, el aparato de gestión de migración envía los parámetros de máquina virtual a los dispositivos de red de subida correspondientes en la ubicación de migración de entrada.

Por ejemplo, entre los dispositivos de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual, un dispositivo de red de subida que habilita la función DHCP *snooping* tiene una función de cortafuegos, mientras que entre los dispositivos de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual hay un cortafuegos independiente, que no es el mismo dispositivo que un dispositivo de red de subida que habilita la función DHCP *snooping*. En este caso, el aparato de gestión de migración adquiere una tabla de conexiones TCP y una tabla de DHCP *snooping* del dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual, envía la tabla de conexiones TCP al cortafuegos entre los dispositivos de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual, y envía la tabla de DHCP *snooping* al dispositivo de red de subida que habilita la función DHCP *snooping* entre los dispositivos de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual.

Después de que el aparato de gestión de migración adquiera los parámetros de máquina virtual, el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual puede borrar los parámetros de máquina virtual correspondientes o esperar a que los parámetros queden obsoletos sin procesar los parámetros.

La manera de iniciar la migración de los parámetros de máquina virtual mediante el aparato de gestión de migración en la fase de no ejecución de la máquina virtual también puede ser: tras recibir el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual, enviar, mediante el aparato de gestión de migración, un mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual, donde el mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual incluye el identificador de la máquina virtual y un identificador del dispositivo de red de subida correspondiente en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual. El mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual se usa para hacer que el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual adquiera parámetros de máquina virtual del dispositivo de red de subida correspondiente en la ubicación de migración de salida según el identificador de la máquina virtual y el identificador del dispositivo de red de subida correspondiente en la ubicación de migración de salida.

El aparato de gestión de migración añade, al mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual, el identificador de la máquina virtual en el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual y el identificador del dispositivo de red que necesita parámetros de máquina virtual correspondientes. El dispositivo de red que recibe el mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual adquiere parámetros de máquina virtual de la máquina virtual correspondiente al identificador de la máquina virtual del dispositivo de red correspondiente al identificador del dispositivo de red en el mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual. Opcionalmente, el mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual puede transportar además el tipo de los parámetros de máquina virtual que van a migrarse, por ejemplo, uno o más de una tabla de conexiones TCP, una tabla de DHCP *snooping*, datos acumulativos, etc. El dispositivo de red, que recibe el mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual, adquiere parámetros de máquina virtual del tipo correspondiente según el tipo de los parámetros de máquina virtual que van a migrarse.

Después de que el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual adquiera los parámetros de máquina virtual, el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual puede borrar los parámetros de máquina virtual correspondientes o esperar a que los parámetros queden obsoletos sin procesar los parámetros.

La manera de iniciar la migración de los parámetros de máquina virtual mediante el aparato de gestión de migración en la fase de no ejecución de la máquina virtual también puede ser: tras recibir el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual, enviar, mediante el aparato de gestión de migración, un mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual, donde el mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual incluye el identificador de la máquina virtual y un identificador del dispositivo de red de subida correspondiente en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual. El mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual se usa para hacer que el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual difunda parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de subida correspondiente en la ubicación de migración de entrada según el identificador de la máquina virtual y el identificador del dispositivo de red de subida correspondiente en la ubicación de migración de entrada.

El aparato de gestión de migración añade el identificador de la máquina virtual del mensaje de migración de parámetros de máquina virtual y el identificador del dispositivo de red que necesita parámetros de máquina virtual correspondientes al mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual. El dispositivo de red que recibe el mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual difunde parámetros de máquina virtual de la máquina virtual correspondiente al identificador de la máquina virtual al dispositivo de red correspondiente al identificador del dispositivo de red en el mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual. Opcionalmente, el mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual puede transportar además el tipo de los parámetros de máquina virtual que van a migrarse, por ejemplo uno o más de una tabla de conexiones TCP, una tabla de DHCP *snooping*, datos acumulativos, etc. El dispositivo de red que recibe el mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual difunde parámetros de máquina virtual del tipo correspondiente según el tipo de los parámetros de máquina virtual que van a migrarse.

Después de difundir los parámetros de máquina virtual, el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual puede borrar los parámetros de máquina virtual correspondientes o esperar a que los parámetros queden obsoletos sin procesar los parámetros.

Si el dispositivo de red de subida de la máquina virtual recibe el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual, la unidad de activación 502 activa, en la fase de no ejecución de la máquina virtual, la unidad de envío 504 para enviar un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de subida de la máquina virtual, donde el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede ser un mensaje VDP extendido o un mensaje definido por el usuario. La unidad de activación 502 puede enviar un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual cuya dirección destino es una pasarela de la máquina virtual. Por lo tanto, el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual puede recibirse por el dispositivo de red de subida de la máquina virtual.

El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual incluye el identificador de la máquina virtual y una indicación de migración de parámetros de máquina virtual. La indicación de migración de parámetros de máquina virtual se usa para ordenar al dispositivo de red de subida de la máquina virtual que migre los parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual y se usa para indicar el estado de migración de la máquina virtual, donde el estado de migración incluye la migración de entrada y la migración de salida. Puesto que el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual se envía en la fase de no ejecución de la máquina virtual, el dispositivo de red de subida de la máquina virtual puede migrar parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual.

El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual se usa para hacer que el dispositivo de red que recibe el mensaje lleve a cabo operaciones correspondientes según el estado de migración indicado por la indicación de migración de parámetros de máquina virtual.

Por ejemplo, la unidad de envío 504 de un servidor de máquina virtual origen, en concreto un servidor en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual, envía un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de subida en la fase de no ejecución de la máquina virtual, de manera que el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual envía parámetros de máquina virtual a un aparato de gestión de parámetros de máquina virtual. El estado de migración indicado por la indicación de migración de parámetros de máquina virtual en el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual enviado por el servidor de máquina virtual origen es 'migración de salida', y el dispositivo de red que recibe el mensaje envía parámetros de máquina virtual al aparato de gestión de parámetros de máquina virtual.

Como otro ejemplo, la unidad de envío 504 de un servidor de máquina virtual destino, en concreto un servidor en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual, envía un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de subida en la fase de no ejecución de la máquina virtual, de manera que el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual adquiere parámetros de máquina virtual desde el aparato de gestión de parámetros de máquina virtual. El estado de migración indicado por la indicación de migración de parámetros de máquina virtual en el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual enviado por el servidor de máquina virtual destino es 'migración de entrada', y el dispositivo de red que recibe el mensaje adquiere parámetros de máquina virtual desde el aparato de gestión de parámetros de máquina virtual.

El dispositivo de red solo puede adquirir información dinámica relacionada con el identificador de la máquina virtual en el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual y compatible con los atributos del dispositivo de red.

Si el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual enviado por la unidad de envío 504 en la fase de no ejecución de la máquina virtual es un mensaje extendido del protocolo de descubrimiento y configuración de máquinas virtuales, por ejemplo un mensaje de asociación extendido o un mensaje VDP recién definido, puesto que el mensaje de protocolo de descubrimiento y configuración de máquinas virtuales solo se envía generalmente a un conmutador directamente conectado al servidor, el conmutador directamente conectado al servidor puede convertir el mensaje extendido del protocolo de descubrimiento y configuración de máquinas virtuales en un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual que puede reenviarse continuamente. El mensaje de migración de parámetros de máquina virtual convertido puede ser un mensaje definido por el usuario que incluye el identificador

de la máquina virtual y la indicación de migración de parámetros de máquina virtual del mensaje de migración de parámetros de máquina virtual del formato del protocolo de descubrimiento y configuración de máquinas virtuales antes de la conversión.

- 5 Según la solución técnica proporcionada por la forma de realización de la presente invención, puesto que en la fase de no ejecución de la máquina virtual, la máquina virtual que va a migrarse no proporciona servicios y la información dinámica de los parámetros de máquina virtual correspondientes en el dispositivo de red de subida de la máquina virtual no varía, el dispositivo de red de subida de la máquina virtual migra los parámetros de máquina virtual de la máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual, lo que puede implementar correctamente la migración de los parámetros de máquina virtual y resolver el problema de interrupción de servicio en la migración de máquinas virtuales.

- 10 Los expertos en la técnica entenderán que todas o parte de las etapas de los procedimientos proporcionados en las formas de realización anteriores pueden llevarse a cabo mediante hardware controlado por un programa. El programa puede almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador, tal como una ROM/RAM, un disco magnético y un CD-ROM.

- 15 Las descripciones anteriores son simplemente formas de realización a modo de ejemplo de la presente invención, pero el alcance de protección de la presente invención no está limitado a las mismas. Cualquier modificación o sustitución que pueda ser fácilmente concebida por los expertos en la técnica sin apartarse del alcance técnico de la presente invención estará dentro del alcance de protección de la presente invención. Por lo tanto, el alcance de protección de la presente invención está sujeto a las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para migrar parámetros de máquina virtual, que comprende:

5 recibir (102), mediante un aparato de gestión de migración, un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual en una fase de no ejecución de una máquina virtual desde un servidor en el que está ubicada la máquina virtual que va a migrarse;

10 determinar, mediante el aparato de gestión de migración, un dispositivo de red que tiene que migrar parámetros de máquina virtual según una topología de red, tras recibir el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual; donde la topología de red incluye relaciones de conexión entre dispositivos de red y tipos de dispositivos de red;

15 donde el dispositivo de red que tiene que migrar parámetros de máquina virtual es un dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual;

donde el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual es usado por el aparato de gestión de migración para hacer que el dispositivo de red de subida en una ubicación de migración de salida de la máquina virtual migre parámetros de máquina virtual de la máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual, de manera que los parámetros de máquina virtual de la máquina virtual almacenados en el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual migran a un dispositivo de red de subida en una ubicación de migración de entrada de la máquina virtual, y el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual comprende un identificador de la máquina virtual;

20 donde el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual es un dispositivo de red que está entre el servidor en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual y una primera pasarela; y

25 donde el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual es un dispositivo de red que está entre el servidor en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual y una segunda pasarela,

iniciar, mediante el aparato de gestión de migración, la migración de parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual;

30 donde iniciar, mediante el aparato de gestión de migración, la migración de parámetros de máquina virtual en la fase de no ejecución de la máquina virtual comprende uno de lo siguiente:

tras recibir el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual, adquirir, mediante el aparato de gestión de migración, parámetros de máquina virtual del dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual, y enviar los parámetros de máquina virtual adquiridos al dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual;

35 tras recibir el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual, enviar, mediante el aparato de gestión de migración, un mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual, donde el mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual comprende el identificador de la máquina virtual y un identificador del dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual, y el mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual se usa para hacer que el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual adquiera parámetros de máquina virtual del dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida según el identificador de la máquina virtual y el identificador del dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida; y

40 tras recibir el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual, enviar, mediante el aparato de gestión de migración, un mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual, donde el mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual comprende el identificador de la máquina virtual y un identificador de un dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual, y el mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual se usa para hacer que el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual difunda parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada según el identificador de la máquina virtual y el identificador del dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada.

55 2. Un aparato de gestión de migración, que comprende una unidad de recepción (302) y una unidad de migración (304), donde:

la unidad de recepción (302) está configurada para recibir un mensaje de migración de parámetros de máquina virtual en una fase de no ejecución de una máquina virtual desde un servidor en el que está ubicada la máquina virtual que va a migrarse, donde el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual comprende un identificador de la máquina virtual; y

60 la unidad de migración (304) está configurada para determinar un dispositivo de red que tiene que migrar parámetros de máquina virtual según una topología de red; donde la topología de red incluye relaciones de conexión entre dispositivos de red y tipos de dispositivos de red; donde el dispositivo de red que tiene que migrar parámetros de máquina virtual es un dispositivo de red de subida en una ubicación de migración de salida de la máquina virtual; y para migrar parámetros de máquina virtual según el mensaje de migración de parámetros de máquina virtual haciendo que el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de

65

salida de la máquina virtual migre parámetros de máquina virtual de la máquina virtual en una fase de no ejecución de la máquina virtual, de manera que los parámetros de máquina virtual de la máquina virtual en el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual migran a un dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual;

5 donde el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual es un dispositivo de red que está entre el servidor en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual y una primera pasarela; y

10 donde el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual es un dispositivo de red que está entre el servidor en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual y una segunda pasarela, y

la unidad de migración (304) está configurada para iniciar la migración de los parámetros de máquina virtual en el estado de no ejecución de la máquina virtual, donde la unidad de migración (304) está configurada específicamente para:

15 adquirir parámetros de máquina virtual en el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual, y enviar los parámetros de máquina virtual adquiridos al dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual; o

20 enviar un mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual, donde el mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual comprende el identificador de la máquina virtual y un identificador del dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual, y el mensaje de adquisición de parámetros de máquina virtual se usa para hacer que el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual adquiera parámetros de máquina virtual en el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida según el identificador de la máquina virtual y el identificador del dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida; o

25 enviar un mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual, donde el mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual comprende el identificador de la máquina virtual y un identificador del dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada de la máquina virtual, y el mensaje de difusión de parámetros de máquina virtual se usa para hacer que el dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de salida de la máquina virtual difunda parámetros de máquina virtual al dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada según el identificador de la máquina virtual y el identificador del dispositivo de red de subida en la ubicación de migración de entrada.

30

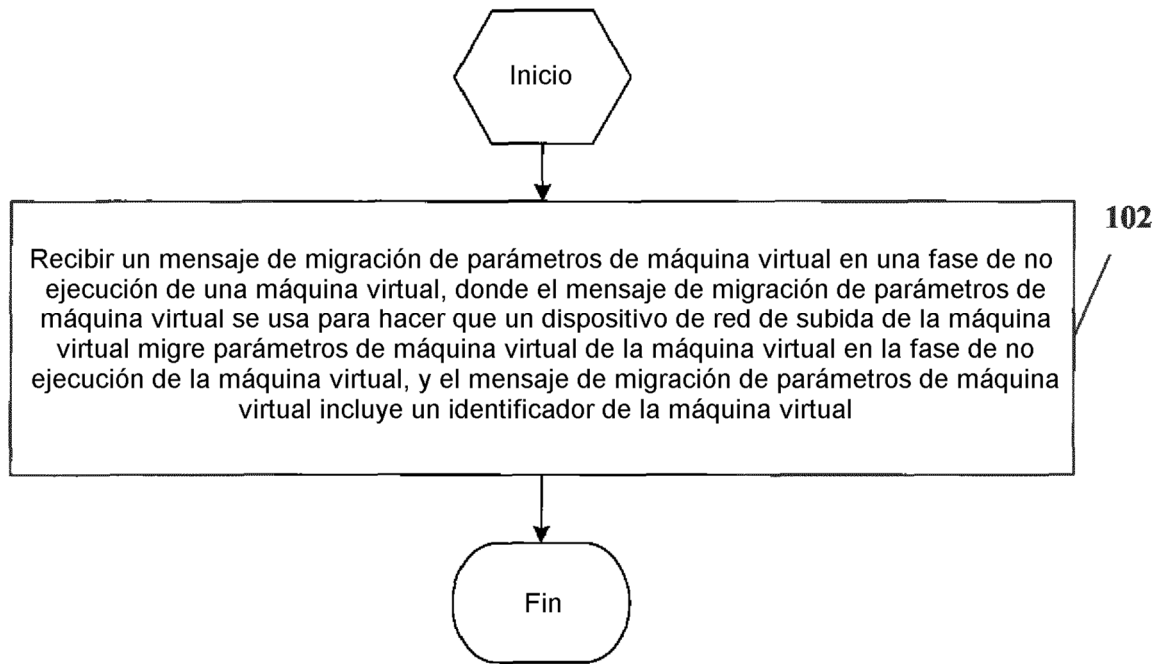


FIG. 1

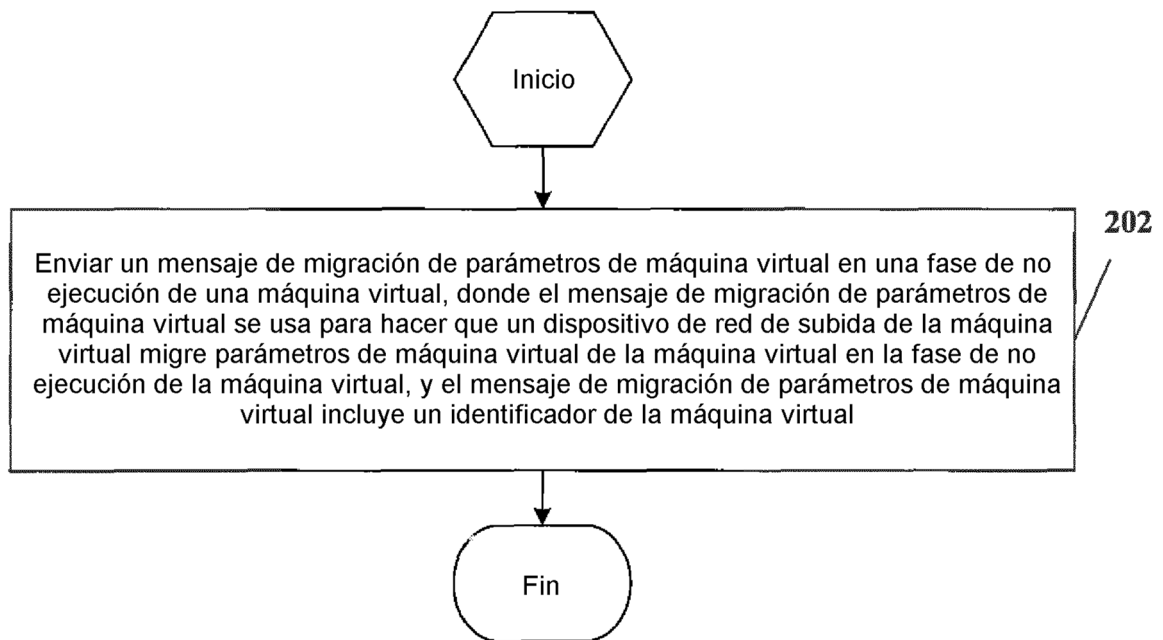


FIG. 2

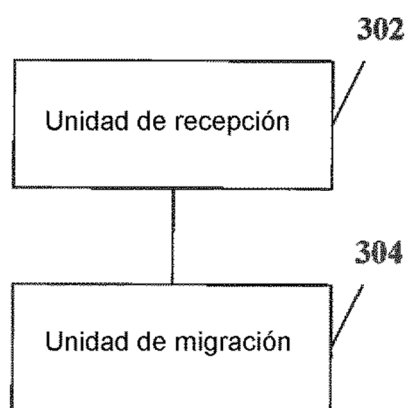


FIG. 3

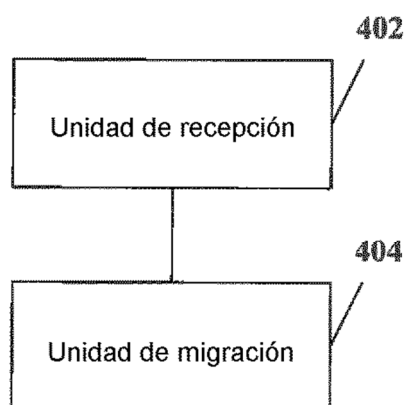


FIG. 4

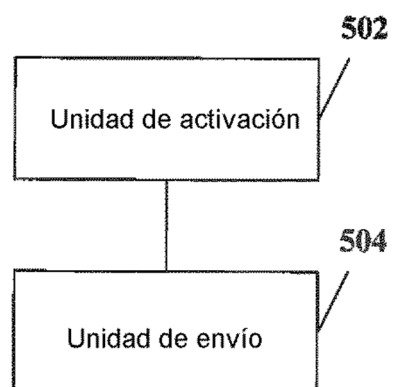


FIG. 5