

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 623 299**

51 Int. Cl.:

G06F 9/06 (2006.01)

G06F 9/44 (2006.01)

G06F 15/16 (2006.01)

G06F 17/30 (2006.01)

H04L 29/08 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.12.2012 PCT/US2012/068055**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.06.2013 WO13090101**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.12.2012 E 12857657 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.02.2017 EP 2791787**

54 Título: **Transmisión por secuencias de red autónoma**

30 Prioridad:

15.12.2011 US 201113327695

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

10.07.2017

73 Titular/es:

**MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC
(100.0%)
One Microsoft Way
Redmond, Washington 98052-6399, US**

72 Inventor/es:

MORGAN, PETER AZIZ

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 623 299 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

Transmisión por secuencias de red autónoma

Antecedentes

5 Los ordenadores se han integrado fuertemente en la fuerza laboral, en el hogar, en dispositivos móviles, y en muchos otros lugares. Los ordenadores pueden procesar cantidades masivas de información de forma rápida y eficiente. Las aplicaciones de software diseñadas para ejecutarse en sistemas informáticos permiten a los usuarios realizar una gran variedad de funciones incluyendo aplicaciones de negocio, tareas escolares, de ocio y más. Las aplicaciones de software se diseñan con frecuencia para realizar tareas específicas, tales como aplicaciones de procesamiento de textos para elaborar documentos, o programas de correo electrónico para enviar, recibir y
10 organizar correo electrónico.

En cada caso, las aplicaciones de software interactúan con, y usan, diferentes componentes de hardware del sistema informático anfitrión. Por ejemplo, una aplicación de software puede interactuar con un almacenamiento de datos local tal como un disco duro, una unidad de DVD o una unidad flash. Por lo general, una aplicación realiza solicitudes de entrada/salida (E/S) que se envían desde la aplicación al sistema de archivos del sistema operativo. El sistema de archivos accede a los datos necesarios desde el disco, y los devuelve a la aplicación. En los casos en los que se usan aplicaciones virtuales, en lugar de recuperar los datos únicamente del disco duro local, se solicita al menos una porción de los datos a partir de un almacenamiento de datos remoto (habitualmente un servidor de archivos de red). Entonces, esos datos se reciben en el sistema informático y se almacenan en su disco duro local. El sistema de archivos del ordenador envía entonces los datos a la aplicación como lo haría normalmente con datos almacenados de forma local.
15
20

El documento US 2011/0029968 A1 desvela un sistema y procedimiento para transmitir por secuencias un paquete de instalación en un entorno virtual. El sistema incluye un servidor y un cliente. El servidor transmite por secuencias un paquete de instalación al cliente como una serie de unidades de transmisión por secuencias. El cliente inicia un componente de instalador en un estado suspendido fuera del entorno virtual. El cliente registra el componente de instalador en el entorno virtual e inicia la ejecución del componente de instalador en el entorno virtual para recibir porciones del paquete de instalación e instalar las porciones recibidas del paquete de instalación en el entorno virtual. Durante la instalación del paquete, un gestor de virtualización detecta un intento de ejecutar una llamada a un sistema de archivos y confina los cambios en el sistema de archivos que resultan de la llamada en el entorno virtual en respuesta a la determinación de que el intento fue realizado por el componente de instalador y el componente de instalador está registrado en el entorno virtual.
25
30

El objeto de la presente invención es proporcionar un sistema y procedimiento mejorado para aplicaciones de software de transmisión por secuencias.

Este objeto se soluciona mediante la materia objeto de las reivindicaciones independientes.

Algunas realizaciones se definen por medio de las reivindicaciones dependientes.

Breve resumen

Las realizaciones que se describen en el presente documento están dirigidas a suministrar de forma dinámica aplicaciones de software virtuales y a atribuir datos de aplicación entre almacenamientos de datos locales y de red. En una realización, un sistema informático establece un filtro de entrada/salida (E/S) de datos configurado para interceptar solicitudes de archivo de datos que se envían desde una aplicación de software virtual a un sistema de archivos del sistema operativo. El filtro de E/S de datos intercepta una solicitud de lectura de archivo de datos que está configurada para recuperar un archivo de datos especificado a partir del sistema de archivos. El filtro de E/S de datos reenvía la solicitud de lectura interceptada a un almacenamiento de datos accesible por red que está configurado para devolver el archivo de datos específico. Entonces, tras recibir el archivo de datos especificado desde el almacenamiento de datos de red, el filtro de E/S envía el archivo de datos especificado a la aplicación de software virtual. Por lo tanto, el archivo de datos especificado puede ser usado por la aplicación virtual.
40
45

En otra realización, un sistema informático atribuye datos de aplicación entre almacenamientos de datos locales y de red. El sistema informático recibe de un usuario administrativo una indicación de qué porciones especificadas de una aplicación virtual se van a almacenar en un almacenamiento de datos local y qué porciones se van a almacenar en un almacenamiento de datos de red. El sistema informático genera diferentes porciones de metadatos que describen qué porciones especificadas de la aplicación virtual se van a almacenar en el almacenamiento de datos local. Entonces, recibe una solicitud de archivo de datos a partir de una aplicación virtual que solicita los datos de un archivo de datos especificado y determina, basándose en los metadatos generados, si el archivo de datos especificado se almacena en el almacenamiento de datos local o el almacenamiento de datos remoto. Entonces, basándose en la determinación, el sistema informático envía a la solicitud de archivo de datos a cualquiera del almacenamiento de datos local o el almacenamiento de datos remoto.
50
55

El presente resumen se proporciona para introducir una selección de conceptos de una forma simplificada que se describen adicionalmente a continuación en la descripción detallada. El presente resumen no tiene por objeto identificar características clave o características esenciales de la materia objeto reivindicada, ni tiene por objeto su uso como ayuda para determinar el alcance de la materia objeto reivindicada.

- 5 Características y ventajas adicionales se establecerán en la descripción a continuación, y en parte serán evidentes para un experto en la materia a partir de la descripción, o pueden aprenderse por la práctica de las enseñanzas en el presente documento. Características y ventajas de las realizaciones de la invención se pueden realizar y obtener por medio de los instrumentos y combinaciones particularmente señaladas en las reivindicaciones adjuntas. Las características de las realizaciones de la presente invención se harán más completamente evidentes a partir de la siguiente descripción y reivindicaciones adjuntas, o pueden aprenderse por la práctica de la invención tal como se describe en lo sucesivo en el presente documento.

Breve descripción de los dibujos

- 15 Para aclarar adicionalmente las ventajas y características anteriores y otras de las realizaciones de la presente invención, se presentará una descripción más particular de realizaciones de la presente invención por referencia a los dibujos adjuntos. Se aprecia que estos dibujos ilustran únicamente realizaciones típicas de la invención y, por lo tanto, no se han de considerar limitantes de su alcance. Las realizaciones de la invención se describirán y explicarán con detalle y particularidad adicional a través del uso de los dibujos adjuntos, en los que:

- 20 La figura 1 ilustra una arquitectura informática en la cual realizaciones de la presente invención pueden operar incluyendo suministrar de forma dinámica aplicaciones de software virtuales.
 La figura 2 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento ilustrativo para suministrar de forma dinámica aplicaciones de software virtuales.
 La figura 3 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento ilustrativo para atribuir datos de aplicación entre almacenamientos de datos locales y de red.
 25 La figura 4 ilustra una realización de la presente invención en la que se atribuyen datos entre almacenamientos de datos locales y de red.

Descripción detallada

- Las realizaciones que se describen en el presente documento están dirigidas a suministrar de forma dinámica aplicaciones de software virtuales y a atribuir datos de aplicación entre almacenamientos de datos locales y de red. En una realización, un sistema informático establece un filtro de entrada/salida (E/S) de datos configurado para interceptar solicitudes de archivo de datos que se envían desde una aplicación de software virtual a un sistema de archivos del sistema operativo. El filtro de E/S de datos intercepta una solicitud de lectura de archivo de datos que está configurada para recuperar un archivo de datos especificado a partir del sistema de archivos. El filtro de E/S de datos reenvía la solicitud de lectura interceptada a un almacenamiento de datos accesible por red que está configurado para devolver el archivo de datos específico. Entonces, tras recibir el archivo de datos especificado desde el almacenamiento de datos de red, el filtro de E/S envía el archivo de datos especificado a la aplicación de software virtual. Por lo tanto, el archivo de datos especificado puede ser usado por la aplicación virtual.

- En otra realización, un sistema informático atribuye datos de aplicación entre almacenamientos de datos locales y de red. El sistema informático recibe de un usuario administrativo una indicación de qué porciones especificadas de una aplicación virtual se van a almacenar en un almacenamiento de datos local y qué porciones se van a almacenar en un almacenamiento de datos de red. El sistema informático genera diferentes porciones de metadatos que describen qué porciones especificadas de la aplicación virtual se van a almacenar en el almacenamiento de datos local. Entonces, el mismo recibe una solicitud de archivo de datos a partir de una aplicación virtual que solicita los datos de un archivo de datos especificado y determina, basándose en los metadatos generados, si el archivo de datos especificado está almacenado en el almacenamiento de datos local o el almacenamiento de datos remoto. Entonces, basándose en la determinación, el sistema informático envía la solicitud de archivo de datos al almacenamiento de datos local o al almacenamiento de datos remoto.

- El siguiente análisis hace referencia a continuación a un número de procedimientos y actos de procedimiento que se pueden realizar. Se ha de hacer notar que, a pesar de que los actos de procedimiento pueden analizarse en cierto orden o ilustrarse en un diagrama de flujo como si tuvieran lugar en un orden particular, no se requiere necesariamente ningún orden particular a menos que se mencione específicamente, o se requiera debido a que un acto sea dependiente de otro acto que se complete antes que se realice el acto.

- Las realizaciones de la presente invención pueden comprender o usar un ordenador de propósito especial o de propósito general que incluye hardware informático, tal como, por ejemplo, uno o más procesadores y memoria de sistema, tal como se analiza con mayor detalle a continuación. Las realizaciones dentro del alcance de la presente invención también incluyen medios legibles por ordenador, físicos y de otro tipo, para transportar o almacenar instrucciones ejecutables por ordenador y/o estructuras de datos. Tales medios legibles por ordenador pueden ser cualquier medio disponible al que pueda acceder un sistema informático de propósito general o de propósito especial. Los medios legibles por ordenador que almacenan instrucciones ejecutables por ordenador en forma de

datos son medios de almacenamiento por ordenador. Los medios legibles por ordenador que transportan instrucciones ejecutables por ordenador son medios de transmisión. Por lo tanto, a modo de ejemplo y no de limitación, las realizaciones de la invención pueden comprender al menos dos clases marcadamente diferentes de medios legibles por ordenador: medios de almacenamiento por ordenador y medios de transmisión.

- 5 Los medios almacenamiento por ordenador incluyen RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM, unidades de estado sólido (SSD, *solid state drive*) que están basados en RAM, memoria flash, memoria de cambio de fase (PCM, *phase-change memory*), u otros tipos de memoria, otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético, u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para almacenar medios de código de programa deseados en forma de instrucciones ejecutables por ordenador, datos o
10 estructuras de datos y a los que pueda acceder un ordenador de propósito general o de propósito especial.

Una “red” se define como uno o más enlaces de datos y/o conmutadores de datos que permiten el transporte de datos electrónicos entre módulos y/o sistemas informáticos y/u otros dispositivos electrónicos. Cuando se transfiere información o se proporciona a través de una red (o bien por cable, o bien inalámbrica, o bien una combinación de por cable o inalámbrica) a un ordenador, el ordenador contempla apropiadamente la conexión como un medio de
15 transmisión. Los medios de transición pueden incluir una red que se puede usar para transportar datos o medios de código de programa deseados en forma de instrucciones ejecutables por ordenador o en forma de estructuras de datos y a los que pueda acceder un ordenador de propósito general o de propósito especial. También se deberían incluir combinaciones de los anteriores dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

Además, tras alcanzar varios componentes de sistema informático, los medios de código de programa en forma de instrucciones ejecutables por ordenador o estructuras de datos se pueden transferir de forma automática de medios de transmisión a medios de almacenamiento por ordenador (o viceversa). Por ejemplo, las instrucciones ejecutables por ordenador o estructuras de datos recibidas a través de una red o enlace de datos se pueden guardar en memoria intermedia en la RAM dentro de un módulo de interfaz de red (por ejemplo, una tarjeta de interfaz de red o “NIC”, *network interface card*) y, entonces, transferirse con el tiempo a una RAM de sistema informático y/o a medios
20 de almacenamiento por ordenador menos volátiles en un sistema informático. Por lo tanto, se ha de entender que los medios de almacenamiento por ordenador pueden estar incluidos en componentes de sistema informático que también (o incluso principalmente) usan medios de transmisión.

Las instrucciones ejecutables por ordenador (o interpretables por ordenador), comprenden, por ejemplo, instrucciones que dan lugar a que un ordenador de propósito general, un ordenador de propósito especial u otro dispositivo de procesamiento de propósito especial realice cierta función o grupo de funciones. Las instrucciones ejecutables por ordenador pueden ser, por ejemplo, códigos binarios, instrucciones de formato intermedio tales como lenguaje de ensamblador o incluso código fuente. A pesar de que la materia objeto se ha descrito en lenguaje específico de características estructurales y/o actos metodológicos, se ha de entender que la materia objeto definida en las reivindicaciones adjuntas no necesariamente está limitada a las características o actos descritos que se han
25 descrito en lo que antecede. Más bien, las características y actos descritos se describen como formas a modo de ejemplo de implementación de las reivindicaciones.

Los expertos en la materia apreciarán que la invención se puede poner en práctica en entornos informáticos de red con muchos tipos de configuraciones de sistema informático, incluyendo ordenadores personales, ordenadores de escritorio, ordenadores portátiles, procesadores de mensajes, dispositivos portátiles, sistemas de multiprocesador, electrónica de consumo programable o basada en microprocesador, PC de red, miniordenadores, macroordenadores, teléfonos móviles, PDA, buscadores, encaminadores, conmutadores, y similares. La invención también se puede poner en práctica en entornos de sistema distribuidos en los que sistemas informáticos locales y remotos que están enlazados (o bien por enlaces de datos por cable, o bien enlaces de datos inalámbricos, o bien por una combinación de enlaces de datos por cable e inalámbrico) a través una red, cada uno realiza tareas (por
30 ejemplo, computación de nube, servicios de nube y similares). En un entorno de sistema distribuido, los módulos de programa pueden estar localizados en dispositivos de almacenamiento de memoria tanto locales como remotos.

La figura 1 ilustra una arquitectura informática 100 en la cual pueden emplearse los principios de la presente invención. La arquitectura informática 100 incluye un sistema informático que opera al menos en un modo de usuario 140 y un modo de núcleo 141. El sistema informático puede ser cualquier tipo de sistema informático local o distribuido, incluyendo un sistema informático de nube. Cada modo de operación incluye diferentes módulos configurados para realizar tipos específicos de operaciones. Estos modos de operación y modelos de sistema informático se pueden usar para desplegar aplicaciones virtuales de una forma uniforme y eficiente.

El servidor de aplicaciones de red proporciona los datos para la aplicación al usuario a través de la red. En algunas realizaciones en el presente documento, un usuario puede comenzar el procedimiento mediante la apertura de una aplicación tal como lo haría normalmente al hacer clic en un icono de aplicación (o en un archivo de datos que va a ser abierto por una aplicación virtual). Tras recibir la señal de inicio por parte del usuario, el sistema operativo inicializa un espacio de direcciones de procedimiento para el archivo o archivos ejecutables de la aplicación al leer el archivo o archivos ejecutables dentro de la memoria. Se ha de hacer notar que, tal como se usa la expresión en el presente documento, “archivo de datos” puede hacer referencia tanto a un archivo de datos que comprende archivos de configuración (que, por lo general, no son parte del código ejecutable) como a una imagen que contiene los
60

archivos binarios ejecutables de la aplicación. Debido a que en el presente documento se anticipan y soportan tanto archivos de configuración como archivos ejecutables, en el presente documento se usará la expresión archivos de datos para describir los mismos.

5 Entonces, el sistema operativo establece el indicador de instrucción en el punto de entrada para la aplicación, y ejecuta el procedimiento. Una capa de visualización dentro del sistema operativo detecta y se inicia a sí misma durante esta fase de arranque. Entonces, la aplicación virtual se está ejecutando en el sistema informático del usuario.

10 En algunos casos, se transmiten por secuencias los archivos de datos de aplicaciones virtuales de forma dinámica según sea necesario. Cuando se publica la aplicación virtual en un sistema informático objetivo, únicamente se crean archivos de datos dispersos. Los archivos de datos dispersos "parecen" archivos de datos normales similares, pero solamente existe un marcador de posición para el archivo. El marcador de posición incluye el nombre y el tamaño del archivo. El contenido para el archivo de datos correspondiente al archivo disperso aún no se ha transmitido por secuencias. La transmisión por secuencias se realiza una vez que se solicitan los datos reales para el archivo. En este punto, los datos para ese archivo se transmiten por secuencias desde el almacenamiento de datos accesible por red 130. Por lo general, los datos reales del archivo de datos no son necesarios hasta que el sistema operativo lee el archivo o archivos ejecutables en memoria. En otras implementaciones, los datos de archivo se transmitirían por secuencias y se copiarían, y la solicitud de lectura del sistema operativo se satisfaría a partir de los datos que se han transmitido por secuencias y se han copiado en la unidad de disco duro local del sistema informático (u otro almacenamiento de datos).

20 Las realizaciones que se describen en el presente documento, no obstante, no copian los contenidos del archivo en el disco duro local. El contenido transmitido por secuencias es interceptado por un filtro de entrada/salida (E/S) de datos antes que se pueda almacenar en el disco. El filtro de E/S de datos pasa los datos transmitidos por secuencias a la aplicación para satisfacer la solicitud de lectura. Entonces, la aplicación usa los datos transmitidos por secuencias para operar tal como lo haría normalmente, sin que se escriba en el disco ninguno de los datos transmitidos por secuencias. De hecho, la aplicación virtual ni siquiera sabe (o no es necesario que sepa) que no se satisfizo su solicitud de lectura por parte de la unidad de disco duro local, sino más bien por datos transmitidos por secuencias de forma dinámica. No es necesario hacer cambios en la aplicación virtual o en el sistema de archivos del sistema informático. Más bien, el filtro de E/S de datos opera uniformemente entremedias para proporcionar una aplicación virtual que se transmite por secuencias de forma dinámica. Esta misma aplicación de software virtual (almacenada en el almacenamiento de datos de red) se puede proporcionar sustancialmente a cualquier número de otros sistemas informáticos y/o máquinas virtuales. Además, cuando se usa la misma aplicación a través de múltiples sistemas informáticos diferentes, no se duplicará el espacio de disco, debido a que una copia individual de la aplicación en un servidor se puede transmitir por secuencias a cada uno de los diferentes sistemas informáticos. Estos conceptos se explicarán a continuación adicionalmente con respecto a los procedimientos 200 y 300 de las figuras 2 y 3, respectivamente.

35 En vista de los sistemas y arquitecturas que se han descrito en lo que antecede, las metodologías que se pueden implementar de acuerdo con la materia objeto que se describe se apreciarán mejor con referencia a los diagramas de flujo de las figuras 2 y 3. Por razones de simplicidad de explicación, las metodologías se muestran y se describen como una serie de bloques. No obstante, se ha de entender y apreciar que la materia objeto reivindicada no está limitada por el orden de los bloques, debido a que algunos bloques pueden tener lugar en diferentes órdenes y/o de forma concurrente a partir de lo que se ha ilustrado y descrito en el presente documento. Además, puede que no todos los bloques ilustrados sean requeridos para implementar las metodologías que se describen en lo sucesivo en el presente documento.

45 La figura 2 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento 200 para suministrar de forma dinámica aplicaciones de software virtuales. El procedimiento 200 se describirá a continuación con referencia frecuente a los componentes y datos del entorno 100.

50 El procedimiento 200 incluye un acto de establecer un filtro de entrada/salida (E/S) de datos configurado para interceptar solicitudes de archivo de datos que se envían desde una aplicación de software virtual a un sistema de archivos del sistema operativo (el acto 210). Por ejemplo, el filtro de E/S de datos 120 se puede establecer en un modo de núcleo de sistema operativo 141 de un sistema informático de cliente. El filtro de E/S de datos puede interceptar una solicitud de lectura 111 enviada desde la aplicación virtual 110. La solicitud de datos es una solicitud de lectura de aplicación normal, que se envía por lo general desde la aplicación virtual al sistema de archivos 125. En este caso, el filtro de E/S de datos intercepta la solicitud de lectura que se enviaría de lo contrario al sistema de archivos (y, a continuación, al disco 126). El filtro de datos de E/S se implementa sin hacer cambios en cómo la aplicación de software solicita los archivos de datos. En ese sentido, la pila de software tradicional permanece sin modificaciones. En algunas realizaciones, el filtro de E/S puede ser un controlador que se ejecuta como parte de un procedimiento de sistema operativo.

60 Entonces, el procedimiento 200 incluye un acto de interceptar, el filtro de E/S de datos, una solicitud de lectura de archivo de datos que está configurada para recuperar un archivo de datos especificado a partir del sistema de archivos (el acto 220). Por ejemplo, un filtro de E/S de datos 120 puede interceptar la solicitud de lectura 111 antes

de enviar la misma al sistema de archivos 125. La solicitud de lectura es una solicitud de un archivo de datos al que está intentando acceder la aplicación virtual 110. El archivo de datos, en lugar de estar almacenado en el disco local, está almacenado en el almacenamiento de datos accesible por red 130. Para cada archivo que se solicita, se crea de forma dinámica un archivo disperso 127 en el disco 126. Tal como se ha explicado en lo que antecede, el archivo disperso es un archivo de marcador de posición que incluye únicamente el nombre y el tamaño del archivo, pero no datos de archivo reales. El marcador de posición satisface la solicitud inicial de las aplicaciones virtuales para determinar si existe el archivo. Cuando se satisface la aplicación virtual de que existe un archivo (después de que lee el archivo disperso), la aplicación solicita los datos reales del archivo en la solicitud de lectura 111.

Este procedimiento de interceptar solicitudes de lectura puede tener lugar para cada archivo de la aplicación. Por consiguiente, cada archivo se puede transmitir por secuencias de forma dinámica a la aplicación virtual a medida que se necesite cada archivo. Los archivos se pueden transmitir por secuencias de forma singular o de forma plural. En algunos casos, se pueden solicitar múltiples archivos de datos y transmitirse por secuencias en paralelo. A medida que se recibe la solicitud de lectura del filtro de E/S de datos, la solicitud se convierte a una solicitud de E/S de modo de núcleo que es interceptada por el filtro de E/S. Entonces, el filtro de E/S de datos reenvía la solicitud de lectura interceptada al almacenamiento de datos accesible por red 130, que está configurado para devolver el archivo de datos específico 131 (el acto 230). En algunos casos, la solicitud interceptada se puede reenviar a un servicio de modo de usuario 115 que se encuentra entre el almacenamiento de datos accesible por red y el filtro de E/S de datos. El servicio de modo de usuario se puede ejecutar en el sistema informático del usuario o en otro sistema informático enlazado por red. El sistema recibe unas solicitudes de datos 111 desde el filtro de E/S de datos y reenvía las solicitudes al almacenamiento de datos de red. El servicio también se puede usar para recibir los datos solicitados a partir del almacenamiento de red y pasar los mismos al filtro de E/S de datos. En algunos casos, el almacenamiento de datos de red puede comprender la nube (o Internet), y, en ese sentido, en los archivos de datos especificados se pueden recuperar de la nube / Internet usando el protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP, *hypertext transfer protocol*).

Entonces, tras recibir el archivo de datos especificado del almacenamiento de datos accesibles por red, el filtro de E/S envía el archivo de datos especificado a la aplicación de software virtual, para que el archivo de datos especificado pueda ser usado por la aplicación virtual en respuesta a su solicitud de lectura (el acto 240). Por lo tanto, se puede interceptar una solicitud de datos 111 antes de enviarse al disco, y reenviarse a un servicio que busca los datos a partir de un almacenamiento de datos local o remoto 130. El servicio reenvía los datos buscados 131 de vuelta al filtro de E/S y el filtro de E/S reenvía los datos a la aplicación virtual 110. Por consiguiente, los archivos de la aplicación se pueden transmitir por secuencias de forma dinámica al sistema informático del usuario (en concreto, a la aplicación virtual) sin almacenarse en el sistema de archivos del sistema informático local. Cada archivo de datos recuperado de forma dinámica del almacenamiento de datos de red aparece ante la aplicación de software virtual como si los archivos de datos se estuvieran recibiendo del sistema de archivos del sistema informático.

Adicionalmente, o como alternativa, un servicio de aplicación en el sistema informático local del filtro de E/S puede proporcionar servicios para producir o modificar de otro modo los datos recibidos para asegurar que se puedan leer por el sistema informático local. Debido a que los datos de aplicación pueden estar almacenados en cualquier formato, cualquier tipo de codificación criptográfica o cualquier tipo de compresión en el almacenamiento de datos de red, el servicio de aplicación o filtro de E/S puede estar configurado para descomprimir, descodificar criptográficamente y/o volver a dar formato a los datos recibidos para cambiar los datos a una forma legible. También se pueden realizar otras operaciones por medio de este servicio, según sea necesario. Por lo tanto, el sistema se puede implementar sin hacer cambio alguno en la pila nativa de la aplicación.

La figura 3 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento 300 para atribuir datos de aplicación entre almacenamientos de datos locales y de red. El procedimiento 300 se describirá a continuación con referencia frecuente a los componentes y datos del entorno 400 de la figura 4.

El procedimiento 300 incluye un acto de recibir de un usuario administrativo una indicación de qué porciones especificadas de una aplicación virtual se van a almacenar en un almacenamiento de datos local y qué porciones se van a almacenar en un almacenamiento de datos de red (el acto 310). Por ejemplo, el filtro de E/S de datos 420 puede recibir una indicación 423 desde el usuario administrativo 425 que indica qué porciones especificadas de la aplicación virtual 410 se van a almacenar en el almacenamiento de datos local 426 y qué porciones se van a almacenar en el almacenamiento de datos accesible por red 430. Por lo tanto, al menos en algunos casos, puede ser deseable que un administrador informático especifique que algunos archivos se pueden almacenar de forma local, en el sistema informático local del usuario, mientras otros archivos de datos están almacenados en el almacenamiento de datos remoto. El administrador puede especificar en dónde están almacenados qué archivos, y puede actualizar esa determinación mientras el usuario está usando la aplicación virtual 410. Por consiguiente, los archivos 431 que estaban almacenados en el almacenamiento de datos local 426 se pueden eliminar si el administrador así lo especifica. A la inversa, se pueden mover archivos de datos del almacenamiento de datos accesible por red al almacenamiento de datos local si el administrador así lo especifica. Se ha de hacer notar que, cuando se hace referencia a archivos de datos que están almacenados de forma local, los archivos están almacenados de forma local y existen en el disco, pero como archivos dispersos vacíos que contienen únicamente información de nombre y de tamaño de archivo.

El administrador también puede actualizar paquetes de aplicación en el almacenamiento de datos de red 430. Entonces, la siguiente vez que los archivos actualizados son solicitados por la aplicación virtual, se proporcionan los archivos actualizados en lugar de las versiones antiguas. En ese sentido, la aplicación virtual se puede actualizar al cambiar a un nuevo paquete de aplicación. Estos archivos actualizados se pueden proporcionar a todos los usuarios que acceden posteriormente a esos archivos. Se crean nuevos archivos en el sistema de archivos local para sustituir cualquiera de los archivos locales que necesitan actualización.

El procedimiento 300 también incluye un acto de generar una o más porciones de metadatos que describen qué porciones especificadas de la aplicación virtual se van a almacenar en el almacenamiento de datos local (el acto 320). El sistema informático local puede generar metadatos 421 que son usados por el filtro de E/S de datos para determinar a dónde reenviar las solicitudes de datos 411 que se reciben de la aplicación virtual 410. Los metadatos indican, para cada archivo, en dónde se almacena el archivo de datos (o bien de forma local 426 o bien de forma remota 430). Por lo tanto, cuando el filtro de E/S de datos recibe una solicitud de datos a partir de la aplicación virtual, en lugar de reenviar de forma automática la solicitud al servicio de modo de usuario 115 (o directamente al almacenamiento de datos de red), el filtro de E/S de datos accede a los metadatos 421 para determinar si los datos están almacenados de forma local o en el almacenamiento remoto. Si los datos están almacenados de forma local, la solicitud de datos se envía al sistema de archivos local. Si los datos están almacenados de forma remota, la solicitud de datos se envía al almacenamiento de datos de red. Por lo tanto, tal como se ha explicado en lo que antecede, un administrador 425 puede indicar en dónde se va a almacenar cada archivo, y puede informarse a la E/S de datos acerca de las elecciones del administrador a medida que se realizan las mismas (a través de la indicación 423). Por consiguiente, los metadatos se pueden actualizar de forma continua a medida que el administrador atribuye archivos de datos, y el filtro de E/S de datos puede reenviar correctamente la solicitud de datos basándose en los metadatos actualizados.

Por lo tanto, tal como se ha descrito en lo que antecede, se puede recibir una solicitud de archivo de datos 411 desde una aplicación virtual que solicita los datos de un archivo de datos especificado (el acto 330). Entonces, el filtro de E/S de datos 420 puede determinar, basándose en los metadatos generados 421, si el archivo de datos especificado está almacenado en el almacenamiento de datos local 426 o el almacenamiento de datos remoto 430 (el acto 340). Basándose en esa determinación, el filtro de E/S de datos envía a la solicitud de archivo de datos al almacenamiento de datos local o al almacenamiento de datos remoto (el acto 350). Las solicitudes de archivo de datos se pueden recibir de forma singular o de forma plural, y se pueden reenviar al almacenamiento de datos apropiado de forma singular o de forma plural. De forma similar, los datos 431 se pueden recibir como archivos individuales o como grupos de archivos. En algunos casos, diferentes solicitudes de datos se pueden enviar al almacenamiento de datos local y al almacenamiento de datos remoto de forma simultánea. Cuando las solicitudes de datos son satisfechas por los almacenamientos de datos respectivos, los datos se pueden enviar de vuelta al filtro de E/S de datos y, entonces, a la aplicación virtual como archivos individuales o en grupos de archivos. En algunos casos, los datos se pueden transmitir por secuencias desde cualquiera o ambos del almacenamiento de datos local y el almacenamiento de datos accesible por red remoto. A medida que se reciben los datos a partir del almacenamiento de datos remoto, pasan a la aplicación virtual sin almacenar ninguno de los datos en el almacenamiento de datos local.

Por consiguiente, se proporcionan procedimientos, sistemas y productos de programa informático que suministran de forma dinámica aplicaciones de software virtuales. Debido a que la aplicación virtual es usada por el usuario, los archivos de datos se transmiten por secuencias de forma dinámica y automática desde el almacenamiento de datos de red según necesite la aplicación virtual. Además, se proporcionan procedimientos, sistemas y productos de programa informático que permiten la atribución de datos dinámica entre almacenamientos de datos locales y accesibles por red.

Las realizaciones que se describen se han de considerar en todos los aspectos únicamente como ilustrativas y no restrictivas. El alcance de la invención, por lo tanto, se indica por las reivindicaciones adjuntas en lugar de por la descripción anterior. Todos los cambios que entren dentro del significado de las reivindicaciones se han de considerar englobados dentro de su alcance.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (200) implementado por ordenador para suministrar de forma dinámica aplicaciones de software virtuales, en el que las aplicaciones de software virtuales son aplicaciones que se ejecutan en un sistema de cliente que se proporcionan a partir de un servidor de aplicaciones de red en tiempo de ejecución, comprendiendo el procedimiento:
- 5 un acto de establecer (210) un filtro (120) de entrada/salida, E/S, de datos configurado para interceptar solicitudes (111) de archivo de datos que se envían desde una aplicación (110) de software virtual a un sistema (125) de archivos del sistema operativo;
- 10 un acto de interceptar (220), con el filtro de E/S de datos, una solicitud de lectura de archivo de datos que está configurada para recuperar un archivo de datos especificado a partir del sistema de archivos;
- 15 un acto de reenviar (230), con el filtro de E/S de datos, la solicitud de lectura interceptada a un almacenamiento (130) de datos accesible por red configurado para devolver el archivo (131) de datos específico; y
- tras recibir (240) el archivo de datos especificado desde el almacenamiento de datos de red, un acto de enviar, el filtro de E/S, el archivo de datos especificado a la aplicación de software virtual, de tal modo que el archivo de datos especificado pueda ser usado por la aplicación virtual en respuesta a su solicitud de lectura,
- en el que una pluralidad de archivos de datos se interceptan y se transmiten por secuencias para proporcionar de forma dinámica cada archivo que necesite la aplicación de software virtual, y
- en el que los archivos de datos recibidos desde el almacenamiento de datos de red no se almacenan en el sistema de archivos del sistema informático.
- 20 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que cada archivo de datos recuperado de forma dinámica del almacenamiento de datos de red aparece ante la aplicación de software virtual como si los archivos de datos se estuvieran recibiendo del sistema de archivos del sistema informático.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el filtro de datos de E/S se implementa sin hacer cambios en cómo la aplicación de software solicita archivos de datos.
- 25 4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que los archivos de datos solicitados se transmiten por secuencias desde el almacenamiento de datos de red al sistema informático.
5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la solicitud interceptada se envía a un servicio (115) de modo de usuario que está configurado para reenviar la solicitud al almacenamiento de datos de red y recibir los datos solicitados a partir del almacenamiento de red.
- 30 6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que el dispositivo de modo de usuario reenvía los datos recibidos al filtro de E/S, que reenvía los datos a la aplicación virtual.
7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el almacenamiento de datos de red comprende la nube, y en el que el archivo de datos especificado se recupera de la nube usando el protocolo de transferencia de hipertexto.
8. Un sistema informático que comprende lo siguiente:
- 35 uno o más procesadores;
- memoria de sistema;
- uno o más medios de almacenamiento legibles por ordenador que tienen, almacenados en los mismos, unas instrucciones ejecutables por ordenador que, cuando son ejecutadas por los uno o más procesadores, dan lugar a que el sistema informático realice un procedimiento para suministrar de forma dinámica aplicaciones de software virtuales, en el que las aplicaciones de software virtuales son aplicaciones que se ejecutan en un sistema de cliente que se proporcionan a partir de un servidor de aplicaciones de red en tiempo de ejecución, comprendiendo el procedimiento:
- 40 un acto de establecer (210) un filtro (120) de entrada/salida, E/S, de datos configurado para interceptar solicitudes (111) de archivo de datos que se envían desde una aplicación (110) de software virtual a un sistema (125) de archivos;
- un acto de interceptar (220), el filtro de E/S, una solicitud (111) de lectura de archivo de datos que está configurada para recuperar un archivo (131) de datos especificado a partir del sistema de archivos;
- un acto de recibir una solicitud de la aplicación de software virtual para el contenido de datos real del archivo de datos solicitado; y
- 50 tras recibir (240) el archivo de datos especificado desde el almacenamiento de datos de red, un acto de enviar, el filtro de E/S, el contenido de archivo de datos a la aplicación de software virtual, de tal modo que el archivo de datos especificado pueda ser usado por la aplicación virtual en respuesta a su solicitud de lectura,
- en el que el archivo de datos solicitado se transmite por secuencias a la aplicación de software virtual sin guardar ninguno de los contenidos del archivo de datos en el sistema de archivos, y en el que, a medida que la aplicación

de software virtual es usada por el usuario, unos archivos de datos se transmiten por secuencias de forma dinámica y automática desde el almacenamiento de datos de red según necesite la aplicación virtual.

9. El sistema informático de la reivindicación 8, en el que el procedimiento comprende adicionalmente:

- 5 un acto de crear un archivo (127) disperso en el sistema de archivos para el archivo de datos solicitado, incluyendo el archivo disperso una información de marcador de posición para el archivo de datos solicitado que incluye el nombre y tamaño del archivo; y
un acto de indicar a la aplicación de software virtual que el archivo existe, incluyendo la indicación el nombre y tamaño de archivo del archivo de datos solicitado.

- 10 El sistema informático de la reivindicación 8 o 9, en el que la solicitud interceptada se envía a un servicio (115) de modo de usuario que está configurado para reenviar la solicitud al almacenamiento de datos de red y recibir los datos solicitados de la red, y en el que el servicio de modo de usuario reenvía los datos recibidos al filtro de E/S, que reenvía los datos a la aplicación virtual.

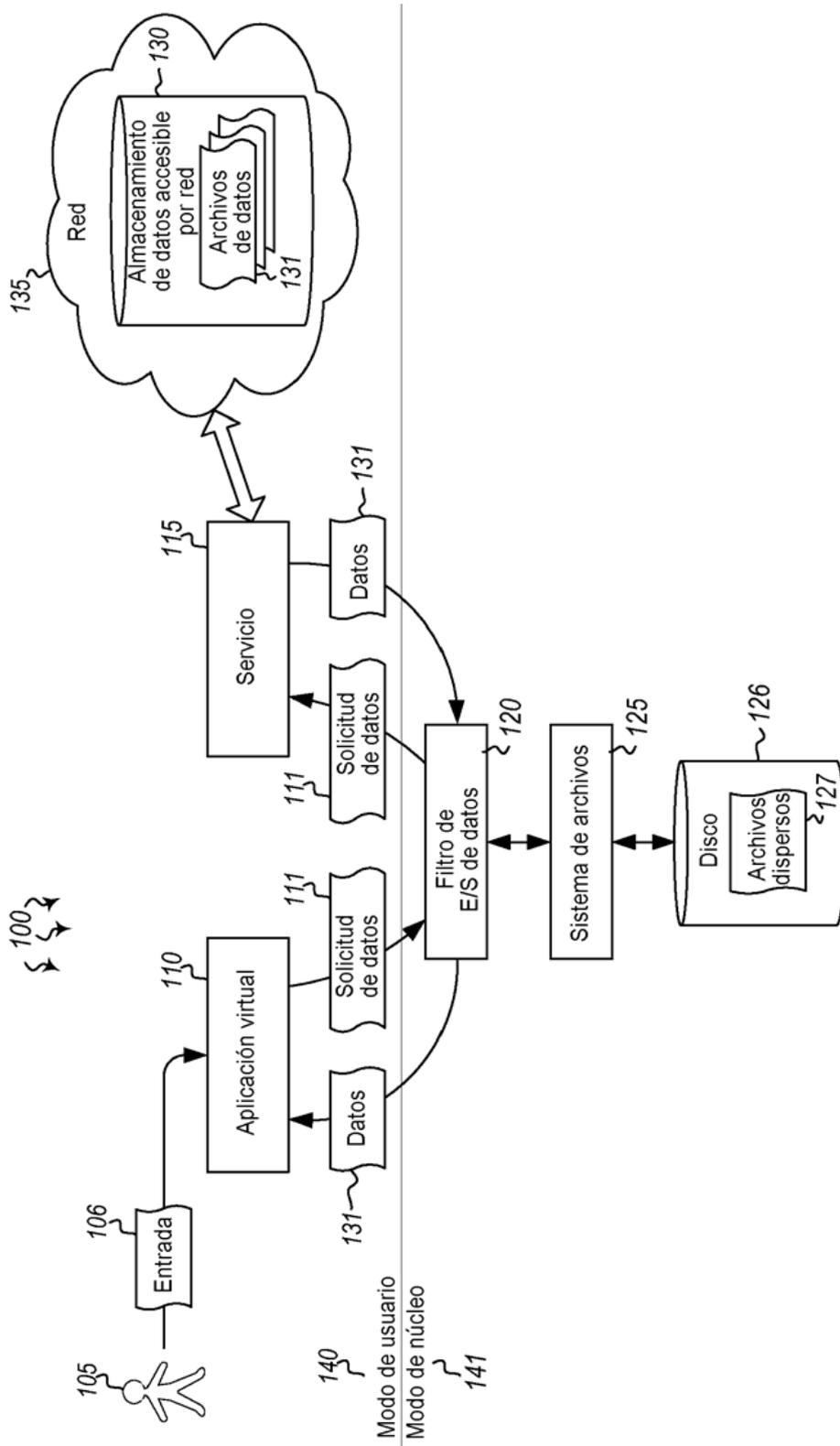


Figura 1

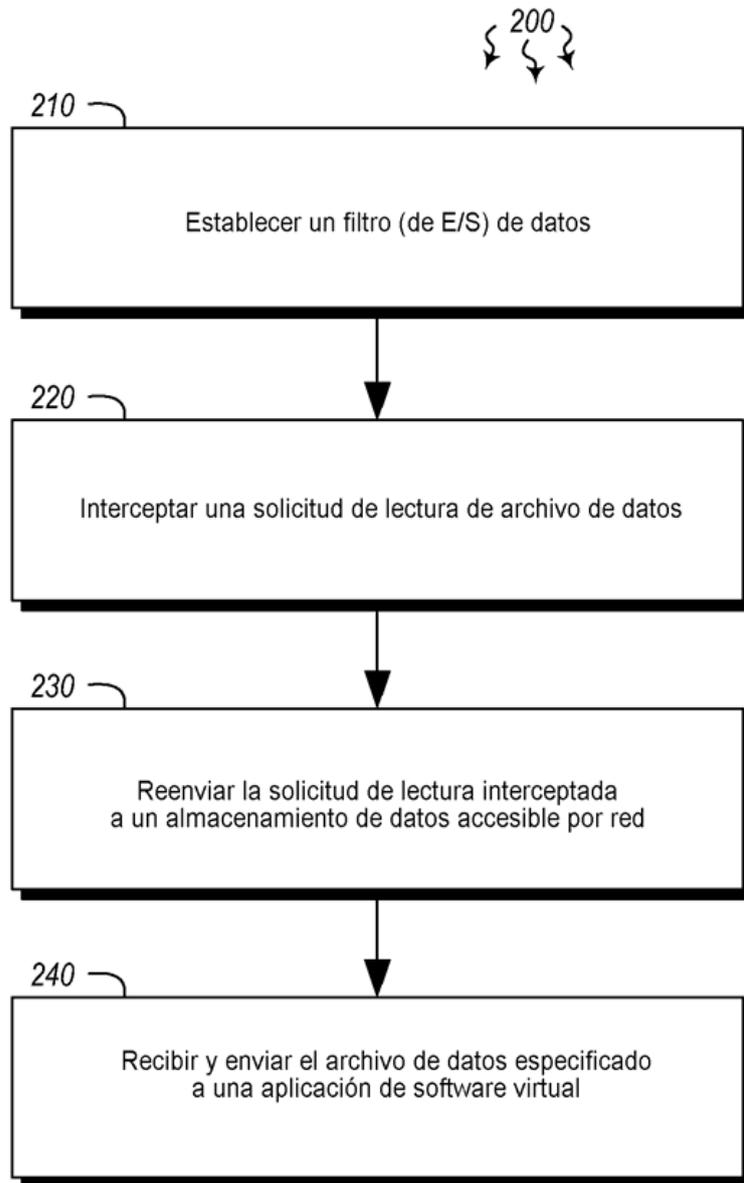


Figura 2

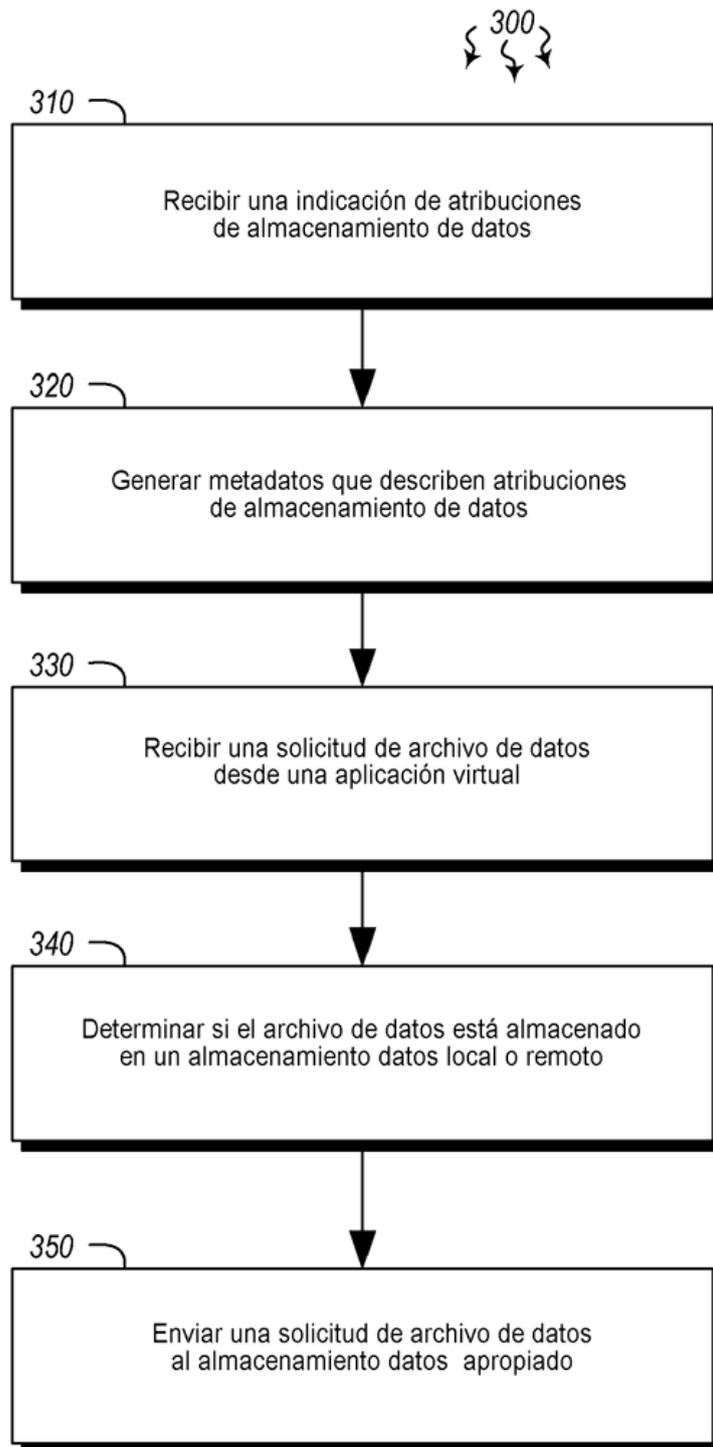


Figura 3

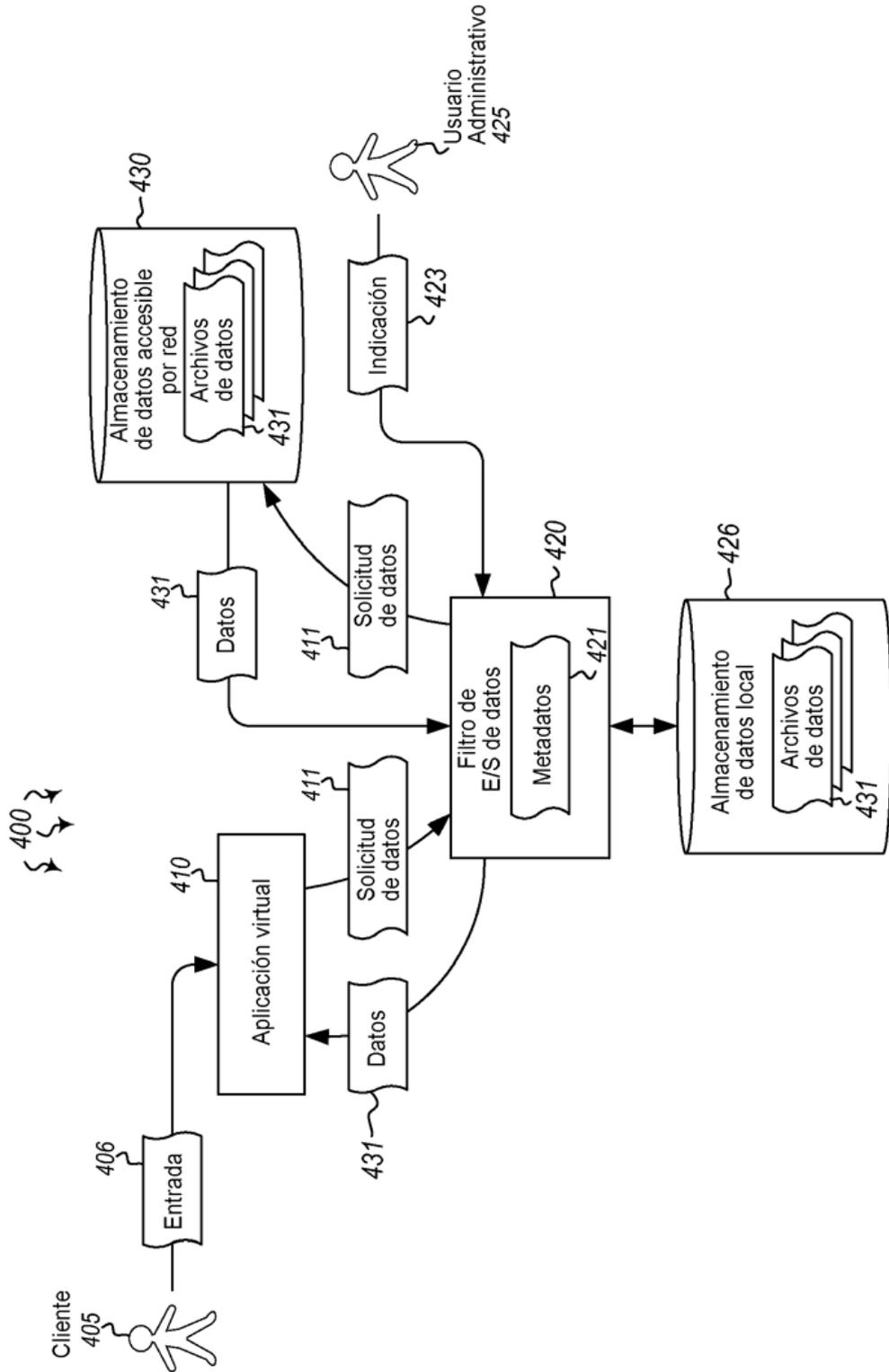


Figura 4