

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 844**

51 Int. Cl.:

H04L 29/08 (2006.01)

G06F 9/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2015 E 15173227 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017 EP 2961136**

54 Título: **Un aparato, un método y un sistema para la asignación dinámica de recursos compartidos basados en la nube**

30 Prioridad:

23.06.2014 US 201462015999 P
19.06.2015 US 201514744667

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

16.08.2017

73 Titular/es:

SYNCHRONOSS TECHNOLOGIES, INC. (100.0%)
200 Crossing Boulevard
Bridgewater, NJ 08807, US

72 Inventor/es:

BELLOMO, MICHAEL ANTHONY;
BYRNE, EOIN;
GRIFFIN, BRENDAN;
SATERNOS, CASIMIR y
MILLER, SCOTT PATRICK

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 629 844 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

Un aparato, un método y un sistema para la asignación dinámica de recursos compartidos basados en la nube

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a la asignación de recursos. Más específicamente, la presente invención se refiere a un aparato, un método y un sistema para la asignación dinámica de recursos compartidos basados en la nube.

10 **Antecedentes de la invención**

Los despliegues basados en la nube requieren la asignación de recursos, en los que se especifican límites específicos (o cuotas) para cada usuario. Los procesos de la técnica anterior son altamente ineficientes, ya que los recursos siguen sin usarse, mientras que los usuarios que requieren un uso adicional no lo tienen disponible debido a las especificaciones de cuota innecesariamente restrictivas. El documento US 2014/095826 desvela un almacén de datos para una máquina virtual que puede ejecutarse en un ordenador central conectado en red a un sistema de almacenamiento físico que se asigna por un servidor. Karmon K. et al., desvela "GWiQ-P: an efficient decentralized grid-wide quota enforcement protocol", en Informatización distribuida de alto rendimiento, 2005, HPDC-14 Proceedings, 14º Simposio Internacional del IEEE en Research Triangle Park, NC, Estados Unidos, páginas 222-232. El documento US 2005/050107 desvela un identificador de cuota de árbol que se incluye en un identificador de archivo devuelto por el servidor de archivos a un cliente en respuesta a una solicitud de búsqueda de directorio.

Breve resumen de la invención

25 La invención se define por las reivindicaciones independientes. Las realizaciones de la presente invención están dirigidas a asignar dinámicamente recursos basados en la nube compartidos entre múltiples partes. Un proveedor de la nube proporciona un servicio de cuotas que implementa dos modelos de asignación de cuotas: un modelo reservado y un modelo híbrido. El modelo reservado permite asignaciones de cuotas reservadas, y el modelo híbrido permite asignaciones de cuotas de uso reservado y equitativo. Los árboles de cuotas se usan para rastrear el uso de recursos y para garantizar que el uso permanezca dentro de los límites de cuota especificados. Mientras que el proveedor de la nube es capaz de gestionar eficientemente sus recursos, una organización que usa los recursos del proveedor de la nube no necesita comprar tantos recursos, tales como espacio, ancho de banda, uso de memoria, potencia de procesamiento u otra unidad de trabajo.

35 Además, se proporciona un sistema para la asignación dinámica de los recursos compartidos. El sistema incluye un recurso basado en la nube. El sistema también incluye un servidor de cuotas que está comunicativamente acoplado con el recurso basado en la nube. El servidor de cuotas está configurado para mantener un árbol de cuotas que incluye una pluralidad de nodos dispuestos en una estructura jerárquica de espacio de trabajo, recibir una solicitud para consumir el recurso basado en la nube, en el que la solicitud incluye un valor de consumo solicitado, determinar un nodo de la pluralidad de nodos que está asociado a un espacio de trabajo del que procede la solicitud, calcular un primer valor de recurso disponible asociado al nodo, realizar una primera rutina cuando el nodo sea de un primer tipo y realizar una segunda rutina cuando el nodo sea de un segundo tipo.

45 En algunas realizaciones, el árbol de cuota incluye un nodo raíz asociado a una organización. En algunas realizaciones, el árbol de cuotas incluye unos nodos por debajo del nodo raíz, en el que cada uno de los nodos por debajo del nodo raíz está asociado a un espacio de trabajo diferente.

En algunas realizaciones, el espacio de trabajo está asociado a una entidad dentro de la organización.

50 En algunas realizaciones, el primer tipo es un nodo de cuota reservada, y el segundo tipo es un nodo de cuota de uso equitativo.

En algunas realizaciones, el servidor de cuotas está también configurado para mantener unas reglas y construir el árbol de cuotas de acuerdo con las reglas.

55 En algunas realizaciones, el servidor de cuotas está también configurado para actualizar automáticamente las métricas de uso asociadas al árbol de cuotas.

60 En algunas realizaciones, la primera rutina incluye cuando el primer valor de recurso disponible es al menos igual al valor de consumo solicitado, permitir que el recurso basado en la nube se consuma por el espacio de trabajo, y cuando el primer valor de recurso disponible es menor que el valor de consumo solicitado, evitar que el recurso basado en la nube se consuma por el espacio de trabajo.

65 En algunas realizaciones, en las que la segunda rutina incluye, cuando el primer valor de recurso disponible es menor que el valor de consumo solicitado, evitar que el recurso basado en la nube se consuma por el espacio de trabajo, y cuando el primer valor de recurso disponible es al menos igual al valor de consumo solicitado, atravesar

5 uno o más de los nodos del árbol de cuotas hacia el nodo raíz hasta que un nodo atravesado actualmente es del primer tipo, calcular un segundo valor de recurso disponible asociado al nodo atravesado actualmente, permitir que el recurso basado en la nube se consuma por el espacio de trabajo cuando el segundo valor de recurso disponible es al menos igual al valor de consumo solicitado y evitar que el recurso basado en la nube se consuma por el espacio de trabajo cuando el segundo valor de recurso disponible es menor que el valor de consumo solicitado.

En algunas realizaciones, el sistema incluye además al menos un componente de red, en el que al menos un componente de red interactúa con el servidor de cuotas a través de un conjunto de API.

10 En algunas realizaciones, el al menos un componente de la red incluye una pluralidad de componentes de red, y el servidor de cuotas está configurado además para rastrear de manera fina el uso del recurso basado en la nube entre la pluralidad de componentes de red.

15 En algunas realizaciones, el al menos un componente de red está asociado a un único espacio de trabajo.

Además, se proporciona un medio legible por ordenador no transitorio. El medio legible por ordenador no transitorio incluye una memoria que almacena instrucciones que, cuando se ejecutan por un procesador de un dispositivo informático, hacen que el dispositivo informático realice un método de asignación dinámica de recursos compartidos. El método incluye mantener un árbol de cuotas que incluye una pluralidad de nodos dispuestos en una estructura jerárquica de espacio de trabajo, recibir una solicitud para consumir un recurso basado en la nube, en el que la solicitud incluye un valor de consumo solicitado, determinar un nodo a partir de la pluralidad de nodos que está asociado a un espacio de trabajo del que procede la solicitud, calcular un primer valor de recurso disponible asociado al nodo, realizar una primera rutina cuando el nodo sea de un primer tipo y realizar una segunda rutina cuando el nodo sea de un segundo tipo.

25 En algunas realizaciones, el recurso basado en la nube es un espacio de disco. Se contemplan otros recursos.

En algunas realizaciones, la solicitud es una solicitud para cargar un archivo en el dispositivo informático, y el valor de consumo solicitado es un tamaño de archivo del archivo a cargar en el dispositivo informático.

30 En algunas realizaciones, la primera rutina incluye, cuando el primer valor de recurso disponible es al menos igual al tamaño del archivo, permitir que se cargue el archivo desde el espacio de trabajo y, cuando el primer valor de recurso disponible es menor que el tamaño del archivo, evitar que se cargue el archivo desde el espacio de trabajo.

35 En algunas realizaciones, la segunda rutina incluye, cuando el primer valor de recurso disponible es menor que el tamaño del archivo, evitar que el archivo se cargue desde el espacio de trabajo y, cuando el primer valor de recurso disponible es al menos igual al tamaño del archivo, atravesar uno o más de los nodos del árbol de cuotas hacia el nodo raíz hasta que un nodo atravesado actualmente sea del primer tipo, calcular un segundo valor de recurso disponible asociado al nodo atravesado actualmente, permitir que se cargue el archivo desde el espacio de trabajo cuando el segundo valor de recurso disponible sea al menos igual al tamaño del archivo y evitar que se cargue el archivo desde el espacio de trabajo cuando el segundo valor de recurso disponible sea menor que el tamaño del archivo.

45 Además, se proporciona un método para la asignación dinámica de recursos compartidos. El método incluye mantener mediante un servidor de cuotas un árbol de cuotas que incluye una pluralidad de nodos dispuestos en una estructura jerárquica de espacio de trabajo, recibir mediante el servidor de cuotas desde un espacio de trabajo una solicitud para consumir un recurso basado en la nube, en el que la solicitud incluye un valor de consumo solicitado, determinar un nodo a partir de la pluralidad de nodos que está asociado al espacio de trabajo, calcular un primer valor de recurso disponible asociado al nodo, realizar una primera rutina cuando el nodo sea de un primer tipo y realizar una segunda rutina cuando el nodo sea de un segundo tipo.

50 En algunas realizaciones, la primera rutina incluye, cuando el primer valor de recurso disponible es al menos igual al valor de consumo solicitado, permitir que el recurso basado en la nube se consuma por el espacio de trabajo y, cuando el primer valor de recurso disponible es menor que el valor de consumo solicitado, evitar que el recurso basado en la nube se consuma por el espacio de trabajo.

55 En algunas realizaciones, en las que la segunda rutina incluye, cuando el primer valor de recurso disponible es menor que el valor de consumo solicitado, evitar que el recurso basado en la nube se consuma por el espacio de trabajo y, cuando el primer valor de recurso disponible es al menos igual al valor de consumo solicitado, atravesar uno o más de los nodos del árbol de cuotas hacia el nodo raíz hasta que un nodo atravesado actualmente sea del primer tipo, calcular un segundo valor de recurso disponible asociado al nodo atravesado actualmente, permitir que el recurso basado en la nube se consuma por el espacio de trabajo cuando el segundo valor de recurso disponible sea al menos igual al valor de consumo solicitado y evitar que el recurso basado en la nube se consuma por el espacio de trabajo cuando el segundo valor de recurso disponible sea menor que el valor de consumo solicitado.

65

Breve descripción de los dibujos

Lo anterior será evidente a partir de la siguiente descripción más específica de las realizaciones de ejemplo de la invención, como se ilustra en los dibujos adjuntos en los que caracteres de referencia similares se refieren a las mismas partes en las diferentes vistas. Los dibujos no son necesariamente a escala, en lugar de ello se pone énfasis en ilustrar las realizaciones de la presente invención.

La figura 1 ilustra un sistema de gestión de cuotas a modo de ejemplo de acuerdo con algunas realizaciones.

La figura 2A ilustra un árbol de cuotas a modo de ejemplo de acuerdo con algunas realizaciones.

La figura 2B ilustra otro árbol de cuotas a modo de ejemplo de acuerdo con algunas realizaciones.

Las figuras 3A-3C ilustran métodos a modo de ejemplo de acuerdo con algunas realizaciones.

La figura 4 ilustra otro árbol de cuotas a modo de ejemplo más de acuerdo con algunas realizaciones.

La figura 5 ilustra un diagrama de bloques de un dispositivo informático a modo de ejemplo de acuerdo con algunas realizaciones.

Descripción detallada de la invención

En la siguiente descripción, se exponen numerosos detalles con fines de explicación. Sin embargo, un experto en la materia comprenderá que la invención puede practicarse sin el uso de estos detalles específicos. Por lo tanto, la presente invención no pretende limitarse a las realizaciones mostradas, sino que debe concederse el alcance más amplio compatible con los principios y las características descritos en el presente documento.

Los recursos informáticos en la nube incluyen recursos limitados, tales como procesadores, memoria, espacio en disco, ancho de banda de red, y similares. En un momento dado, una parte de los recursos se asigna a una organización (empresa). La organización puede elegir cómo distribuir los recursos asignados entre las entidades dentro de la organización.

Las realizaciones de la presente invención se dirigen a asignar dinámicamente los recursos basados en la nube compartidos entre múltiples partes. Un proveedor de la nube proporciona un servicio de cuotas que implementa dos modelos de asignación de cuotas: un modelo reservado y un modelo híbrido. El modelo reservado permite asignaciones de cuotas reservadas, y el modelo híbrido permite asignaciones de cuotas de uso reservado y equitativas. Los árboles de cuotas se usan para rastrear el uso de recursos y para garantizar que el uso se mantiene dentro de los límites de cuota especificados. Mientras que el proveedor de la nube es capaz de gestionar eficientemente sus recursos, una organización que usa los recursos del proveedor de la nube no necesita comprar tantos recursos, tales como espacio, ancho de banda, uso de memoria, poder de procesamiento u otra unidad de trabajo.

La figura 1 ilustra un sistema de gestión de cuotas a modo de ejemplo 100 de acuerdo con algunas realizaciones. El sistema de gestión de cuotas 100 incluye una organización 110 y un proveedor de la nube 120 interconectados por una red 105, tal como Internet. El proveedor de la nube 120 proporciona unos recursos de la nube 130 a la organización 110 y mantiene una cuenta de empresa asociada a la organización 110. La cuenta de empresa incluye información sobre la organización 110 y especifica la suscripción de la organización al recurso(s) basado en la nube 130, tal como a qué recursos se suscribe la organización 110, la cuota asociada a cada uno de los recursos suscritos, el coste de suscripción, etc. La cuenta de empresa también puede incluir otra información pertinente, tal como las diferentes entidades dentro de la organización 110 que compartirán el conjunto de recursos suscritos.

El proveedor de la nube 120 puede ser un operador de móviles, tal como AT&T. La organización 110 puede ser un grupo de entidades 115 dentro de la organización 110. Una entidad puede representar un único usuario, un equipo, un departamento, una unidad de negocio o una combinación de los mismos que está usando una cuenta interna compartida. En la figura 1, cada uno de los presidentes, el departamento de recursos humanos, el departamento de ingeniería, el departamento de marketing y el departamento de ventas se muestran como una entidad. Como tal, cada uno de entre el presidente, el departamento de recursos humanos, el departamento de ingeniería, el departamento de marketing y el departamento de ventas tienen su propia cuenta interna.

Los recursos basados en la nube 130 pueden ser de cualquier hardware informático o software (físico o virtual), que se asigna a cualquiera de las entidades 115. Los recursos basados en la nube a modo de ejemplo 130 incluyen procesadores, espacio en disco, memoria, ancho de banda de red, y/o similares. En algunas realizaciones, los recursos basados en la nube 130 incluyen un medio objetivo de rastrear el uso de recursos.

El proveedor de la nube 120 mantiene un servidor de cuotas 125 que está configurado para permitir el control afinado sobre las entidades 115, la creación de un espacio de trabajo para cada entidad 115, y la gestión de la cuota a través de cada espacio de trabajo. El servidor de cuotas 125 y los recursos 130 están acoplados comunicativamente. Aunque el servidor de cuotas 125 se muestra por separado de los recursos 130, los recursos 130 pueden localizarse conjuntamente con el servidor de cuotas 125. En algunas realizaciones, las cuentas empresariales se almacenan en el servidor de cuotas 125 o en otro servidor que es accesible por el proveedor de la nube 120.

En la figura 1, una única organización 110 y un único proveedor de la nube 120 se muestran en el sistema de

gestión de cuotas 100 por simplicidad y facilidad de ilustración. Sin embargo, el sistema de gestión de cuotas 100 puede incluir una pluralidad de organizaciones 110. En algunas realizaciones, un proveedor de la nube 120 puede proporcionar sus recursos 130 a una pluralidad de organizaciones 110. El sistema 100 puede incluir también una pluralidad de proveedores de la nube 120. En algunas realizaciones, una organización 110 puede suscribirse a la pluralidad de proveedores de la nube 120 para acceder a recursos 130 que se proporcionan por la pluralidad de proveedores de la nube 120. Cada proveedor de la nube 120 proporciona normalmente el servicio de cuotas descrito en el presente documento.

Los ejemplos de funciones implicadas en el sistema de gestión de cuotas 100 incluyen un administrador del operador, un administrador de TI, un componente de red y un usuario final. El administrador del operador es un usuario que trabaja para el operador 120 y configura las cuentas empresariales. El administrador de TI trabaja para la organización 110, crea espacios de trabajo, mapea entidades 115 a los espacios de trabajo y asigna cuotas a los espacios de trabajo. El administrador de TI tiene un alto grado de control en cuanto a la cantidad de recursos compartidos 130 a los que cada entidad 115 tiene acceso. El componente de red es un término paraguas usado para diversos productos o sistemas que usan el servicio de cuotas para rastrear las cuotas. El usuario final es una entidad 115 asociada a la organización 110 que toma acciones que afectan al uso de los recursos de cuota.

El sistema de gestión de cuotas 100 incluye dos tipos diferentes de asignación de cuotas: la asignación de cuotas de uso equitativo y la asignación de cuota reservada. Ambos tipos de asignación de cuotas restringen el tamaño de un espacio de trabajo. Sin embargo, un tipo proporciona una garantía de que un espacio de trabajo puede alcanzar ese tamaño, mientras que el otro tipo no.

Las asignaciones de cuotas reservadas no pueden sobrescribirse. Una cuota reservada es una cuota que un operador asigna a una organización. Esto es la cantidad de recursos que la organización paga y, como tal, estará siempre disponible para la organización. Una cuota reservada está en la parte superior de cada árbol de cuotas (en el nivel de organización, que es la raíz del árbol de cuotas). Del mismo modo, una asignación de cuota reservada limita una entidad y garantiza a la entidad que la cantidad dada de recursos está disponible. En el momento de la asignación, debe hacerse la validación para garantizar que su cuota es mayor o igual a la cuota reservada en todos los nodos secundarios. Los árboles de cuotas se explican en otra parte.

A diferencia de las asignaciones de cuotas reservadas, las asignaciones de cuota de uso equitativo pueden sobrescribirse. Las asignaciones de cuotas de uso equitativo se usan por un administrador de TI para garantizar que dentro de su organización ningún espacio de trabajo crezca fuera de control en detrimento del resto de la organización. Las asignaciones de cuotas de uso equitativo se usan para evitar que un espacio de trabajo consuma todos los recursos disponibles. Dichas asignaciones de cuotas especifican un límite superior pero no garantizan que la cantidad de recursos disponibles esté disponible. Por ejemplo, un grupo de espacio de trabajo asignado se limita a una cuota de 2 GB, es decir, no puede superar este límite, pero otros límites pueden entrar en vigor antes de que el espacio de trabajo llegue a 2 GB (por ejemplo, otra entidad que comparte el conjunto de recursos podría consumirlos actualmente). Usando este tipo de asignación de cuotas, el administrador de TI puede asignar, por ejemplo, 100 GB disponibles a la organización entre 10 espacios de trabajo con una cuota de 20 GB cada uno. Aunque no todos los espacios de trabajo pueden consumir 20 GB al mismo tiempo, la cuota de uso equitativo evita que un espacio de trabajo grande prive a los demás de la cuota disponible que necesitan durante un período de tiempo.

La gestión de estas asignaciones de cuotas puede lograrse usando diferentes estrategias que se implementan en dos modelos: modelo reservado y modelo híbrido. En algunas realizaciones, solo se puede asignar un tipo de asignación de cuota a un espacio de trabajo dado, independientemente del modelo usado. El modelo reservado es el modelo más simple y solo permite asignaciones de cuotas reservadas. En algunas realizaciones, el modelo reservado es el modelo predeterminado. El modelo híbrido permite asignaciones de cuotas tanto de uso reservado como equitativo. El modelo híbrido es una extensión del modelo reservado que incluye la capacidad añadida de asignar asignaciones de uso equitativo. Si no se utilizan las asignaciones de uso equitativo, entonces es funcionalmente equivalente al modelo reservado.

Las cuotas se organizan usando un árbol de cuotas. La figura 2A ilustra un árbol de cuotas a modo de ejemplo 200 de acuerdo con algunas realizaciones. Una organización, tal como la organización 110, recibe o se la asigna una cuota 205 por un operador basándose en la suscripción de la organización a sus recursos. Esta cuota 205 es una cuota reservada en la raíz del árbol de cuotas 200. Esta cuota 205 se divide en una pluralidad de cuotas, una para cada espacio de trabajo. Un administrador de TI de la organización asigna las cuotas 210, 215, 220 a los departamentos de ingeniería, marketing y ventas, respectivamente, que son espacios de trabajo. Cada una de las cuotas 210, 215, 220 puede ser una cuota reservada o una cuota de uso equitativo.

La figura 2B ilustra otro árbol de cuota a modo de ejemplo 200' de acuerdo con algunas realizaciones. Un espacio de trabajo puede subdividirse además en una pluralidad de espacios de trabajo. Por ejemplo, el espacio de trabajo de ingeniería y el espacio de trabajo marketing pueden subdividirse cada uno en dos espacios de trabajo. El administrador de TI de la organización puede asignar las cuotas 225, 230 al equipo Verde y al equipo Azul, respectivamente, bajo el departamento de ingeniería, y asignar las cuotas 235, 240 al equipo de producto X y al equipo de producto Y, respectivamente, bajo el departamento de marketing. En la figura 2B, las cuotas 225, 235,

240 son cuotas de uso equitativo, mientras que la cuota 230 es una cuota reservada.

Un árbol de cuota puede extenderse hacia abajo, según sea necesario, con profundidades y/o anchuras mucho más grandes. Un árbol de cuota se construye en su lugar con ciertas reglas. En primer lugar, la cuota asociada al nodo superior (por ejemplo, el nodo raíz) siempre es un nodo de cuota reservada. Esta es una cuota que un operador asigna a una organización. Además, un nodo de uso equitativo no puede estar por encima de un nodo reservado en el árbol de cuotas. En otras palabras, una cuota de uso equitativo no puede dividirse para incluir una cuota reservada. Otras reglas se harán evidentes a medida que se describe el árbol de cuotas. Cada nodo en el árbol de cuotas incluye una métrica de uso, que se actualiza automáticamente a medida que se accede a los recursos.

Supongamos, con fines de la exposición, que el recurso basado en la nube es un espacio en disco. Cuando se va a cargar un archivo en el proveedor de la nube, se realiza una comprobación para ver si hay espacio disponible para almacenar el archivo. En algunas realizaciones, el servidor de cuotas realiza los cálculos necesarios asociados a la comprobación. Si el espacio disponible es mayor o igual que el espacio necesario para la carga, entonces el archivo se cargará. Si no hay suficiente espacio disponible (por ejemplo, el espacio disponible es menor que el espacio necesario para la carga), entonces el archivo no se cargará. La siguiente fórmula general puede usarse para determinar el espacio disponible:

$$\text{espacio disponible} = (\text{espacio total}) - (\text{espacio reservado asignado}) - (\text{espacio de uso equitativo usado}).$$

En el modelo reservado, no hay espacio de uso equitativo, por lo que siempre es cero.

Las figuras 3A-3C ilustran métodos a modo de ejemplo 330, 335, 350 de acuerdo con algunas realizaciones. En algunas realizaciones, los métodos 330, 335, 350 se realizan por un proveedor de la nube, tal como el proveedor de la nube 120 de la figura 1, para determinar si están disponibles los recursos (por ejemplo, espacio en disco) de tal manera que un archivo pueda almacenarse por el proveedor de la nube. Haciendo referencia a la figura 3A, en una etapa 305, el proveedor de la nube mantiene un árbol de cuotas. El árbol de cuotas incluye una pluralidad de nodos dispuestos en una estructura jerárquica de espacio de trabajo. Cada nodo en el árbol de cuota está asociado a una entidad dentro de una organización. En una etapa 310, se recibe un tamaño de archivo de un archivo a cargar en el proveedor de la nube. En una etapa 315, el proveedor de la nube determina cuál de los nodos de la pluralidad de nodos está asociado al espacio de trabajo del que procede el archivo a cargar. En una etapa 320, se calcula un primer espacio disponible asociado al nodo. En una etapa 325, se realiza una primera rutina cuando el nodo sea de un primer tipo. En algunas realizaciones, el primer tipo es un nodo de cuota reservada. En una etapa 330, se realiza una segunda rutina cuando el nodo sea de un segundo tipo. En algunas realizaciones, el segundo tipo es un nodo de uso equitativo. En algunas realizaciones, se genera una notificación con respecto al estado del archivo. La notificación puede incluir si el archivo puede almacenarse, cuánto espacio disponible queda, etc. Las métricas de uso asociadas al árbol de cuotas se actualizan automáticamente después de la etapa 325, la etapa 330 o ambas.

Haciendo referencia a la figura 3B, que pertenece al método 335 asociado a la primera rutina, en una etapa 340, cuando el primer espacio disponible es mayor que o igual al tamaño de archivo del archivo a cargar, el archivo se almacena por el proveedor de la nube. En algunas realizaciones, se permite al usuario final cargar el archivo en una etapa 345, cuando el primer espacio disponible es menor que el tamaño de archivo del archivo a cargar, se evita que se almacene el archivo. En algunas realizaciones, no se permite al usuario final cargar el archivo.

Haciendo referencia a la figura 3C, que pertenece al método 350 asociado a la segunda rutina, en una etapa 355, cuando el primer espacio disponible es menor que el tamaño de archivo del archivo a cargar, se evita que se almacene el archivo. En algunas realizaciones, no se permite al usuario final cargar el archivo. En una etapa 360, cuando el primer espacio disponible es mayor que o igual al tamaño de archivo del archivo a cargar, se atraviesa cada nodo del árbol de cuotas hacia un nodo raíz hasta que el nodo atravesado actualmente sea del primer tipo. Se calcula un segundo espacio disponible asociado al nodo atravesado actualmente. Cuando el segundo espacio disponible es mayor que o igual al tamaño de archivo del archivo a cargar, se almacena el archivo. En algunas realizaciones, el usuario final puede cargar el archivo. Sin embargo, cuando el segundo espacio disponible es menor que el tamaño de archivo del archivo a cargar, se evita que se almacene el archivo. En algunas realizaciones, el usuario final no puede cargar el archivo.

La figura 4 ilustra otro árbol de cuota a modo de ejemplo más 400 de acuerdo con algunas realizaciones. En esta hipótesis, se asume una organización que tiene una cuota reservada de 500 MB de espacio, que se divide entre el departamento de ingeniería, el departamento de marketing y el departamento de ventas. El departamento de ingeniería tiene una cuota reservada de 200 MB, que se divide entre el equipo verde, el equipo azul y el equipo rojo. El equipo verde y el equipo azul tienen cada uno de ellos una cuota de uso equitativo de 60 MB, mientras que el equipo rojo tiene una cuota reservada de 100 MB. El departamento de marketing y el departamento de ventas tienen una cuota de uso equitativo de 200 MB. Como se ha comentado en otra parte, una asignación de cuotas reservada garantiza que se dispone de un espacio determinado, mientras que una asignación de cuotas de uso equitativo no garantiza la disponibilidad de un espacio determinado.

Además se supone que el equipo rojo ya ha usado 50 MB de su cuota reservada de 100 MB. El equipo rojo tiene un

espacio disponible garantizado de 50 MB para usar. Si el equipo rojo necesita almacenar un archivo de 20 MB, el equipo rojo podrá hacerlo ya que el tamaño del archivo es menor que el espacio disponible garantizado (como tal, no superará la cuota reservada de 100 MB). Sin embargo, si el equipo rojo necesita almacenar un archivo de 55 MB, el equipo rojo no podrá hacerlo, ya que el tamaño del archivo es mayor que el espacio disponible garantizado (como tal, superará la cuota reservada de 100 MB).

A continuación, supóngase que el equipo verde ya ha usado 30 MB de su cuota de uso equitativo de 60 MB y el equipo azul ya ha usado 45 MB de su cuota de uso equitativo de 60 MB. El equipo verde tiene un espacio disponible sin garantía de 30 MB para usar, y el equipo azul tiene un espacio disponible sin garantía de 15 MB para usar. Si el equipo verde necesita almacenar un archivo de 40 MB, el equipo verde no podrá hacerlo, ya que el tamaño del archivo es mayor que el espacio disponible no garantizado (como tal, superará su límite superior de 60 MB).

A pesar de que el equipo verde es capaz de almacenar 30 MB adicionales de datos, el equipo verde no tiene garantizada la cantidad de espacio. Por ejemplo, si el equipo verde necesita almacenar un archivo de 30 MB, no hay suficiente espacio disponible garantizado para el departamento de ingeniería. El espacio disponible garantizado para el departamento de ingeniería es de 25 MB (200 MB de espacio total para el departamento de ingeniería - 100 MB de espacio reservado asignado al equipo rojo - 45 MB de espacio de uso equitativo usado para el equipo azul - 30 MB de espacio de uso equitativo usado para el equipo verde). Sin embargo, si el equipo verde necesita almacenar un archivo de 25 MB, el equipo verde puede hacerlo ya que el almacenamiento de los 25 MB no superará el límite superior del equipo verde de 60 MB y hay suficiente espacio disponible garantizado para el departamento de ingeniería.

En algunas realizaciones, el árbol de cuotas proporciona un análisis de uso afinado. El administrador de TI de la organización es capaz de atravesar el árbol de cuotas hasta un nodo específico para acceder a la información sobre el uso asociado al nodo específico.

La figura 5 ilustra un diagrama de bloques de un dispositivo informático a modo de ejemplo 500 de acuerdo con algunas realizaciones. El dispositivo informático 500 puede usarse para adquirir, almacenar, almacenar en caché, calcular, buscar, transferir, comunicar y/o mostrar información. En algunas realizaciones, el servidor de cuotas 125 de la figura 1 está configurado de manera similar como el dispositivo de cálculo 500.

En general, una estructura de hardware adecuada para implementar el dispositivo informático 500 incluye una interfaz de red 502, una memoria 504, un procesador(s) 106, un dispositivo(s) de E/S 508, un bus 510 y un dispositivo de almacenamiento 512. La elección del procesador 506 no es crítica, siempre y cuando se elija un procesador adecuado con suficiente velocidad. En algunas realizaciones, el dispositivo de cálculo 500 incluye una pluralidad de procesadores 506. La memoria 504 puede ser cualquier memoria informática convencional conocida en la técnica. El dispositivo de almacenamiento 512 puede incluir un disco duro, un CDROM, un CDRW, un DVD, un DVDRW, una tarjeta de memoria flash, una RAM, una ROM, una EPROM, una EEPROM o cualquier otro dispositivo de almacenamiento. El dispositivo de cálculo 500 puede incluir una o más interfaces de red 502. Un ejemplo de una interfaz de red incluye una tarjeta de red conectada a una Ethernet u otro tipo de LAN. El dispositivo(s) de E/S 508 pueden incluir uno o más de los siguientes: teclado, ratón, monitor, pantalla, impresora, módem, pantalla táctil, interfaz de botones y otros dispositivos. Es probable que la aplicación(s) 514, tal como una aplicación del lado del servidor que implementa el servicio de cuotas, se almacene en el dispositivo de almacenamiento 512 y en la memoria 504 y se procese por el procesador 506. Pueden incluirse más o menos de los componentes mostrados en la figura 5 en el dispositivo de cálculo 500. El dispositivo de cálculo 500 puede ser un servidor, una computadora central, una tableta, un teléfono móvil, un teléfono inteligente, un ordenador de escritorio, un ordenador portátil, un netbook o cualquier dispositivo informático adecuado tal como unos dispositivos de fin especial.

El sistema también permite un rastreo afinado del uso de recursos entre más de un producto. Supóngase que un proveedor de la nube proporciona un espacio en disco a una organización. La organización es capaz de asignar el espacio en disco entre sus entidades sin embargo elige la organización. Y, cada entidad es capaz de usar el espacio en disco sin embargo elige la entidad, siempre y cuando esté dentro de su cuota. Por ejemplo, una de las entidades es capaz de usar el espacio en disco para varios productos diferentes. Un producto podría ser para las imágenes de copia de seguridad, otro producto podría ser para los archivos de copia de seguridad de audio, y otro producto más podría ser de copia de seguridad de mensajes cortos (SMS, MMS). Estos productos comparten la misma cuota que se asigna a la entidad. El uso de cuotas de cada producto puede rastrearse de manera independiente, lo que permite una mayor visibilidad del uso total del sistema.

En algunas realizaciones, las API (interfaces de programación de aplicaciones) se proporcionan de tal manera que cada producto es capaz de interactuar con el servicio de cuotas para configurar o estructurar un árbol de cuota correspondiente y/o para acceder al conjunto de recursos compartidos. Cada producto incluye una UI (interfaz de usuario) que puede basarse en web, basarse en dispositivos móviles o similares. Por ejemplo, la interfaz de UI para el producto que realiza imágenes de copias de seguridad se basa en web y la interfaz de UI para el producto que realiza copias de seguridad de los mensajes cortos se basa en dispositivos móviles.

Como se ha demostrado anteriormente, la presente solución es superior en que con flexibilidad permite la

5 asignación eficiente de los recursos dentro de una organización. En particular, la presente solución permite la asignación dinámica de recursos entre las numerosas entidades dentro de una organización de tal manera que el conjunto común de recursos puede compartirse de manera eficiente entre las múltiples entidades, reduciendo de este modo las incidencias de derroches, recursos no utilizados, e incurrir en gastos, y liberando esos recursos para el trabajo que de otra manera sería aplazado o no realizado en absoluto. La presente solución permite "picos" en el uso en una parte de la organización que se absorben por los recursos no usados que de otra manera se dedicarían específicamente a otra parte de la organización. La presente solución tiene una amplia aplicación para compartir recursos basados en la nube. La presente solución recibe solo números que identifican los límites superior e inferior y no aplica ninguna semántica de lo que está tratando de restringir realmente.

10 Lo siguiente ilustra dos usos a modo de ejemplo de cuotas:

- 15 ○ Una organización usa cuotas para garantizar que cada entidad no consume más que la cantidad esperada de espacio. Esto permite que un administrador de TI garantice que una entidad no consume cantidades excesivas de un recurso (por ejemplo, el espacio de almacenamiento) en detrimento del resto de la organización.
- 20 ○ Un operador usa las cuotas y otras características para permitir capas diferenciadas de servicio, generando más ingresos al ofrecer más recursos (por ejemplo, el espacio de almacenamiento). Para fines de facturación, las necesidades de cuotas y de uso están controladas a nivel de organización no a nivel de espacio de trabajo, como se desea por el administrador de TI. Esta cuota y el uso de la cuota también son una métrica importante en el cálculo de las cantidades requeridas de almacenamiento de respaldo desde un punto de vista de operaciones.

25 Un experto en la materia se dará cuenta de que también existen otros usos y ventajas. Por lo tanto, un experto en la materia entenderá que la invención no está limitada por los detalles ilustrativos anteriores, sino que más bien ha de definirse por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para la asignación dinámica de recursos compartidos, comprendiendo el sistema:

5 un recurso basado en la nube;
 un servidor de cuotas (125) acoplado en comunicación con el recurso basado en la nube y configurado para:
 mantener un árbol de cuota (200) que incluye una pluralidad de nodos dispuestos en una estructura jerárquica de espacio de trabajo;
 10 recibir una solicitud para consumir el recurso basado en la nube, en donde la solicitud incluye un valor de consumo solicitado;
 determinar un nodo de la pluralidad de nodos que está asociado a un espacio de trabajo del que procede la solicitud;
 calcular un primer valor de recurso disponible asociado al nodo;
 15 realizar una primera rutina cuando el nodo sea de un primer tipo; y
 realizar una segunda rutina cuando el nodo sea de un segundo tipo, en donde el árbol de cuota incluye un nodo raíz asociado a una organización y unos nodos debajo del nodo raíz, en donde cada uno de los nodos debajo del nodo raíz está asociado a un espacio de trabajo diferente, en donde el espacio de trabajo está asociado a una entidad dentro de la organización, en donde el primer tipo es un nodo de cuota reservada y el
 20 segundo tipo es un nodo de cuota de uso equitativo, en donde el servidor de cuotas también está configurado para mantener unas reglas y construir el árbol de cuotas de acuerdo con las reglas y para actualizar automáticamente las métricas de uso asociadas al árbol de cuotas,
 en donde un nodo de cuota reservada está dispuesto para proporcionar un tamaño de espacio de trabajo restringido de acuerdo con la asignación de cuota reservada que está garantizada para estar disponible, y
 25 en donde el nodo de cuota de uso equitativo está dispuesto para proporcionar un tamaño de espacio de trabajo restringido de acuerdo con la asignación de cuota de uso equitativo que es un límite superior para el tamaño de espacio de trabajo disponible, pero que no se garantiza que sea el tamaño del espacio de trabajo disponible.

30 2. El sistema de la reivindicación 1, en el que la primera rutina incluye:
 permitir que el recurso basado en la nube sea consumido por el espacio de trabajo cuando el primer valor de recurso disponible es al menos igual al valor de consumo solicitado; y
 evitar que el recurso basado en la nube sea consumido por el espacio de trabajo cuando el primer valor de
 35 recurso disponible es menor que el valor de consumo solicitado.

3. El sistema de la reivindicación 2, en el que la segunda rutina incluye:
 evitar que el recurso basado en la nube sea consumido por el espacio de trabajo cuando el primer valor de
 40 recurso disponible es menor que el valor de consumo solicitado; y
 cuando el primer valor de recurso disponible es al menos igual al valor de consumo solicitado,
 atravesar uno o más de los nodos del árbol de cuota hacia el nodo raíz hasta que un nodo atravesado actualmente sea del primer tipo,
 calcular un segundo valor de recurso disponible asociado al nodo atravesado actualmente,
 45 permitir que el recurso basado en la nube sea consumido por el espacio de trabajo cuando el segundo valor de recurso disponible es al menos igual al valor de consumo solicitado, y
 evitar que el recurso basado en la nube sea consumido por el espacio de trabajo cuando el segundo valor de recurso disponible es menor que el valor de consumo solicitado.

50 4. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además al menos un componente de red, en el que el al menos un componente de red interactúa con el servidor de cuotas a través de un conjunto de API.

5. El sistema de la reivindicación 4, en el que el al menos un componente de red incluye una pluralidad de componentes de red y en el que el servidor de cuotas está configurado además para rastrear el uso del recurso
 55 basado en la nube de un componente de red de entre la pluralidad de componentes de red.

6. El sistema de la reivindicación 5, en el que el al menos un componente de red está asociado a un único espacio de trabajo.

60 7. Un medio legible por ordenador no transitorio que incluye unas instrucciones almacenadas en memoria que, cuando son ejecutadas por un procesador de un dispositivo informático, hacen que el dispositivo informático realice un método de asignación dinámica de recursos compartidos, comprendiendo el método:

mantener un árbol de cuota que incluye una pluralidad de nodos dispuestos en una estructura jerárquica de
 65 espacio de trabajo;
 recibir una solicitud para consumir un recurso basado en la nube, en donde la solicitud incluye un valor de

- consumo solicitado;
determinar un nodo de la pluralidad de nodos que está asociado a un espacio de trabajo del que procede la solicitud;
calcular un primer valor de recurso disponible asociado al nodo;
- 5 realizar una primera rutina cuando el nodo sea de un primer tipo; y
realizar una segunda rutina cuando el nodo sea de un segundo tipo
en donde el árbol de cuotas incluye un nodo raíz asociado a una organización y unos nodos debajo del nodo raíz, en donde cada uno de los nodos debajo del nodo raíz está asociado a un espacio de trabajo diferente, en donde el espacio de trabajo está asociado a una entidad dentro de la organización, en donde el primer tipo es un
- 10 nodo de cuota reservada y el segundo tipo es un nodo de cuota de uso equitativo, en donde el servidor de cuotas también está configurado para mantener unas reglas y construir el árbol de cuotas de acuerdo con las reglas y actualizar automáticamente las métricas de uso asociadas al árbol de cuotas,
en donde un nodo de cuota reservada está dispuesto para proporcionar un tamaño de espacio de trabajo restringido de acuerdo con la asignación de cuota reservada que está garantizada para estar disponible, y
- 15 en donde el nodo de cuota de uso equitativo está dispuesto para proporcionar un tamaño de espacio de trabajo restringido de acuerdo con la asignación de cuota de uso equitativo que es un límite superior para el tamaño de espacio de trabajo disponible, pero que no se garantiza que sea el tamaño del espacio de trabajo disponible.
8. El medio legible por ordenador no transitorio de la reivindicación 7, en el que el recurso basado en la nube es un espacio de disco y en el que la solicitud es una solicitud para cargar un archivo en el dispositivo informático, y en donde el valor de consumo solicitado es un tamaño de archivo del archivo a cargar en el dispositivo informático.
9. El medio legible por ordenador no transitorio de la reivindicación 8, en el que la primera rutina incluye:
- 25 permitir que se cargue el archivo desde el espacio de trabajo cuando el primer valor de recurso disponible es al menos igual al tamaño del archivo; y
evitar que se cargue el archivo desde el espacio de trabajo cuando el primer valor de recurso disponible es menor que el tamaño del archivo.
- 30 10. El medio legible por ordenador no transitorio de la reivindicación 9, en el que la segunda rutina incluye:
- evitar que se cargue el archivo desde el espacio de trabajo cuando el primer valor de recurso disponible es menor que el tamaño del archivo; y
cuando el primer valor de recurso disponible es al menos igual al tamaño del archivo,
- 35 atravesar uno o más de los nodos del árbol de cuotas hacia el nodo raíz hasta que un nodo atravesado actualmente sea del primer tipo,
calcular un segundo valor de recurso disponible asociado al nodo atravesado actualmente,
permitir que se cargue el archivo desde el espacio de trabajo cuando el segundo valor de recurso disponible es al menos igual al tamaño del archivo, y
- 40 evitar que se cargue el archivo desde el espacio de trabajo cuando el segundo valor de recurso disponible es menor que el tamaño del archivo.
11. Un método para asignar dinámicamente los recursos compartidos por un servidor de cuotas, comprendiendo el método:
- 45 mantener un árbol de cuotas que incluye una pluralidad de nodos dispuestos en una estructura jerárquica de espacio de trabajo;
recibir desde un espacio de trabajo una solicitud para consumir un recurso basado en la nube, en donde la solicitud incluye un valor de consumo solicitado;
- 50 determinar un nodo de la pluralidad de nodos que está asociado al espacio de trabajo;
calcular un primer valor de recurso disponible asociado al nodo;
realizar una primera rutina cuando el nodo sea de un primer tipo; y
realizar una segunda rutina cuando el nodo sea de un segundo tipo
en donde el árbol de cuotas incluye un nodo raíz asociado a una organización y unos nodos debajo del nodo raíz, en donde cada uno de los nodos debajo del nodo raíz está asociado a un espacio de trabajo diferente, en donde el espacio de trabajo está asociado a una entidad dentro de la organización, en donde el primer tipo es un
- 55 nodo de cuota reservada y el segundo tipo es un nodo de cuota de uso equitativo, en donde el servidor de cuotas también está configurado para mantener unas reglas y construir el árbol de cuotas de acuerdo con las reglas y para actualizar automáticamente las métricas de uso asociadas al árbol de cuotas,
en donde un nodo de cuota reservada está dispuesto para proporcionar un tamaño de espacio de trabajo restringido de acuerdo con la asignación de cuota reservada que está garantizada para estar disponible, y
en donde el nodo de cuota de uso equitativo está dispuesto para proporcionar un tamaño de espacio de trabajo restringido de acuerdo con la asignación de cuota de uso equitativo que es un límite superior para el tamaño del espacio de trabajo disponible, pero que no se garantiza que sea el tamaño del espacio de trabajo disponible.
- 60
- 65

12. El método de la reivindicación 11, en el que la primera rutina incluye:

5 permitir que el recurso basado en la nube sea consumido por el espacio de trabajo cuando el primer valor de recurso disponible es al menos igual al valor de consumo solicitado; y
evitar que el recurso basado en la nube sea consumido por el espacio de trabajo cuando el primer valor de recurso disponible es menor que el valor de consumo solicitado.

13. El método de la reivindicación 12, en el que la segunda rutina incluye:

10 evitar que el recurso basado en la nube sea consumido por el espacio de trabajo cuando el primer valor de recurso disponible es menor que el valor de consumo solicitado; y
cuando el primer valor de recurso disponible es al menos igual al valor de consumo solicitado,
atravesar uno o más de los nodos del árbol de cuotas hacia el nodo raíz hasta que un nodo atravesado
15 actualmente sea del primer tipo,
calcular un segundo valor de recurso disponible asociado al nodo atravesado actualmente,
permitir que el recurso basado en la nube sea consumido por el espacio de trabajo cuando el segundo valor de recurso disponible es al menos igual al valor de consumo solicitado, y
evitar que el recurso basado en la nube sea consumido por el espacio de trabajo cuando el segundo valor de
20 recurso disponible es menor que el valor de consumo solicitado.

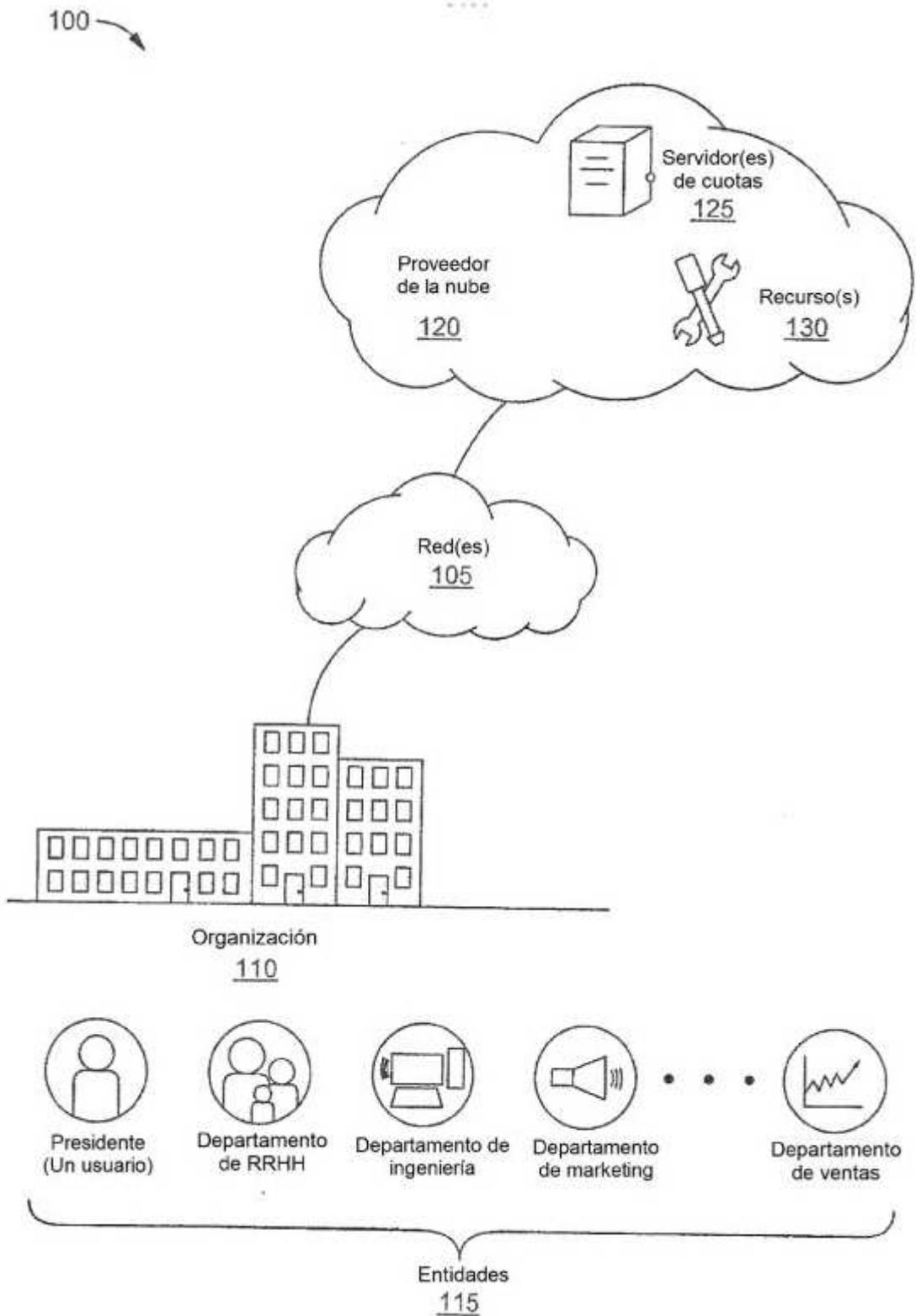


Fig. 1

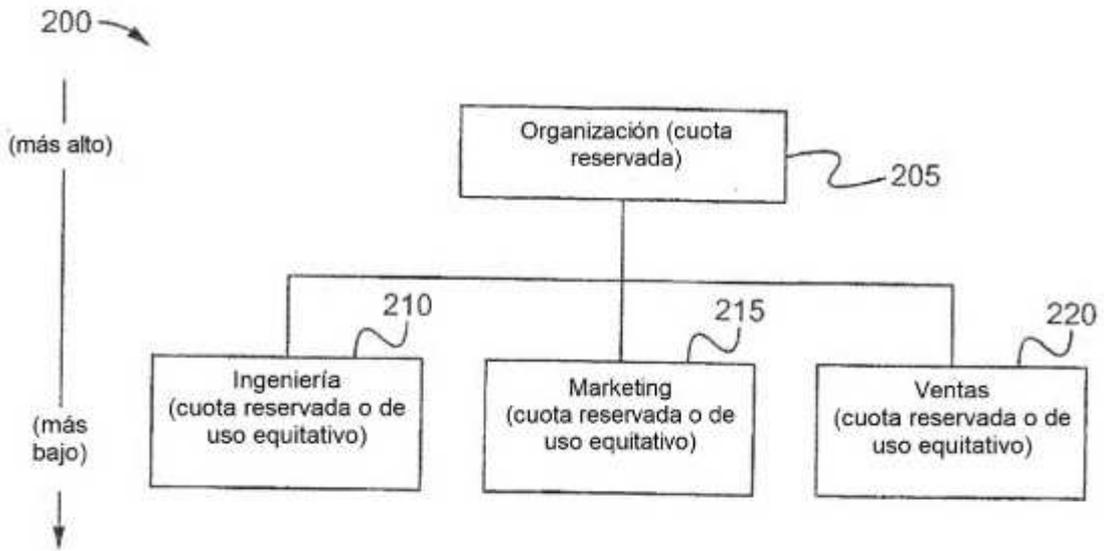


Fig. 2A

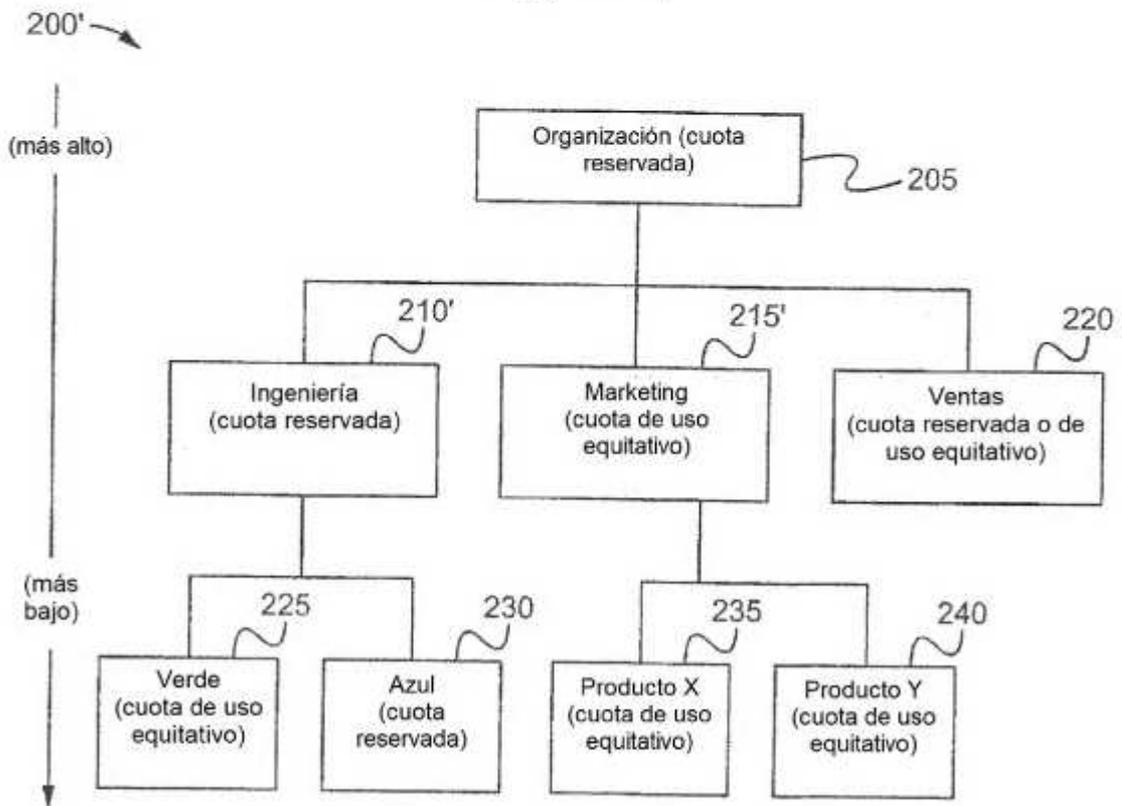


Fig. 2B

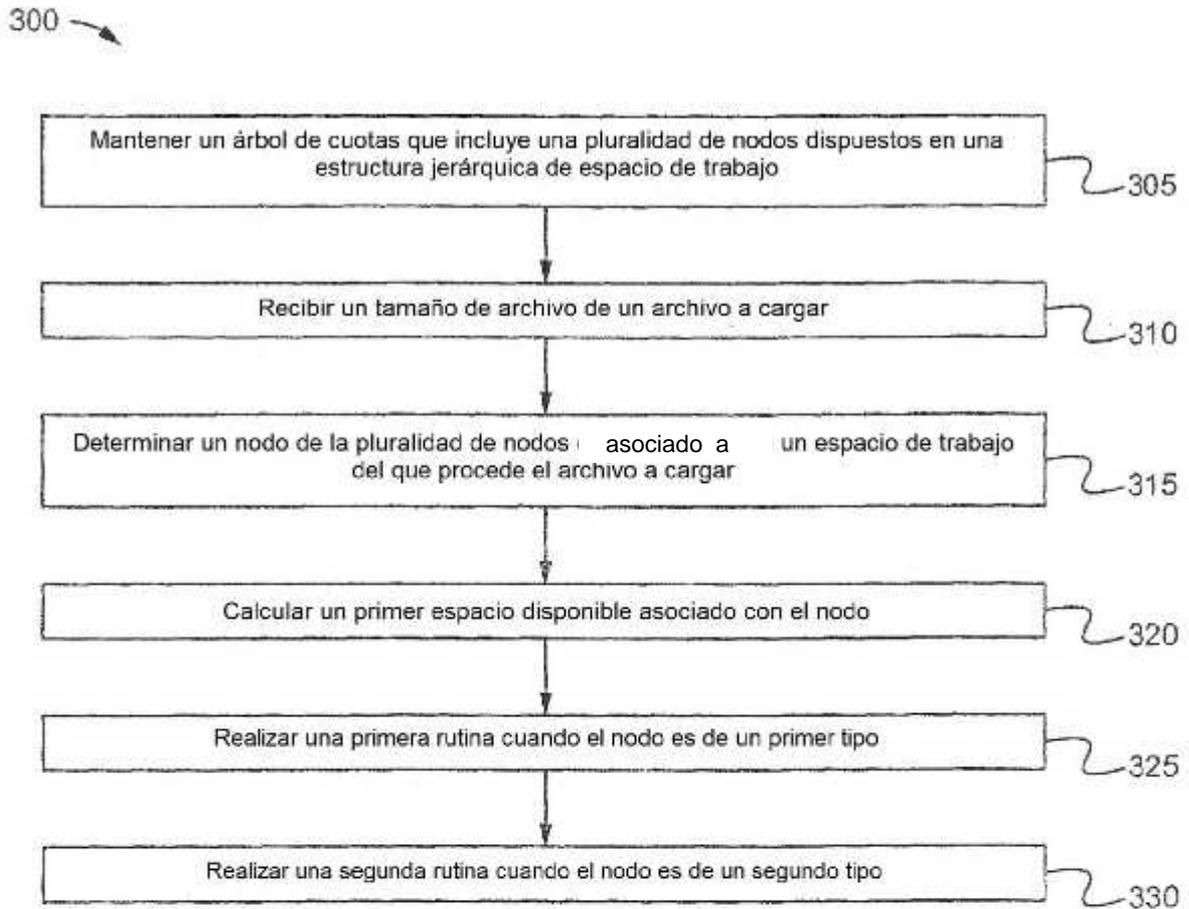


Fig. 3A

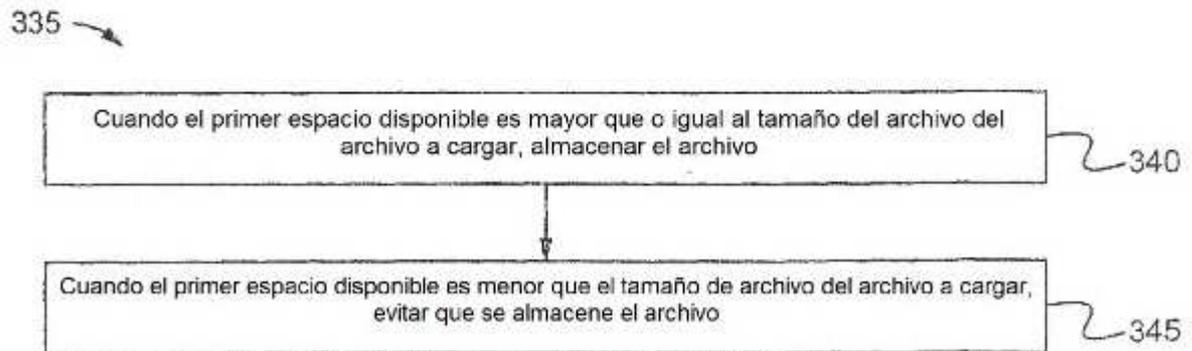


Fig. 3B

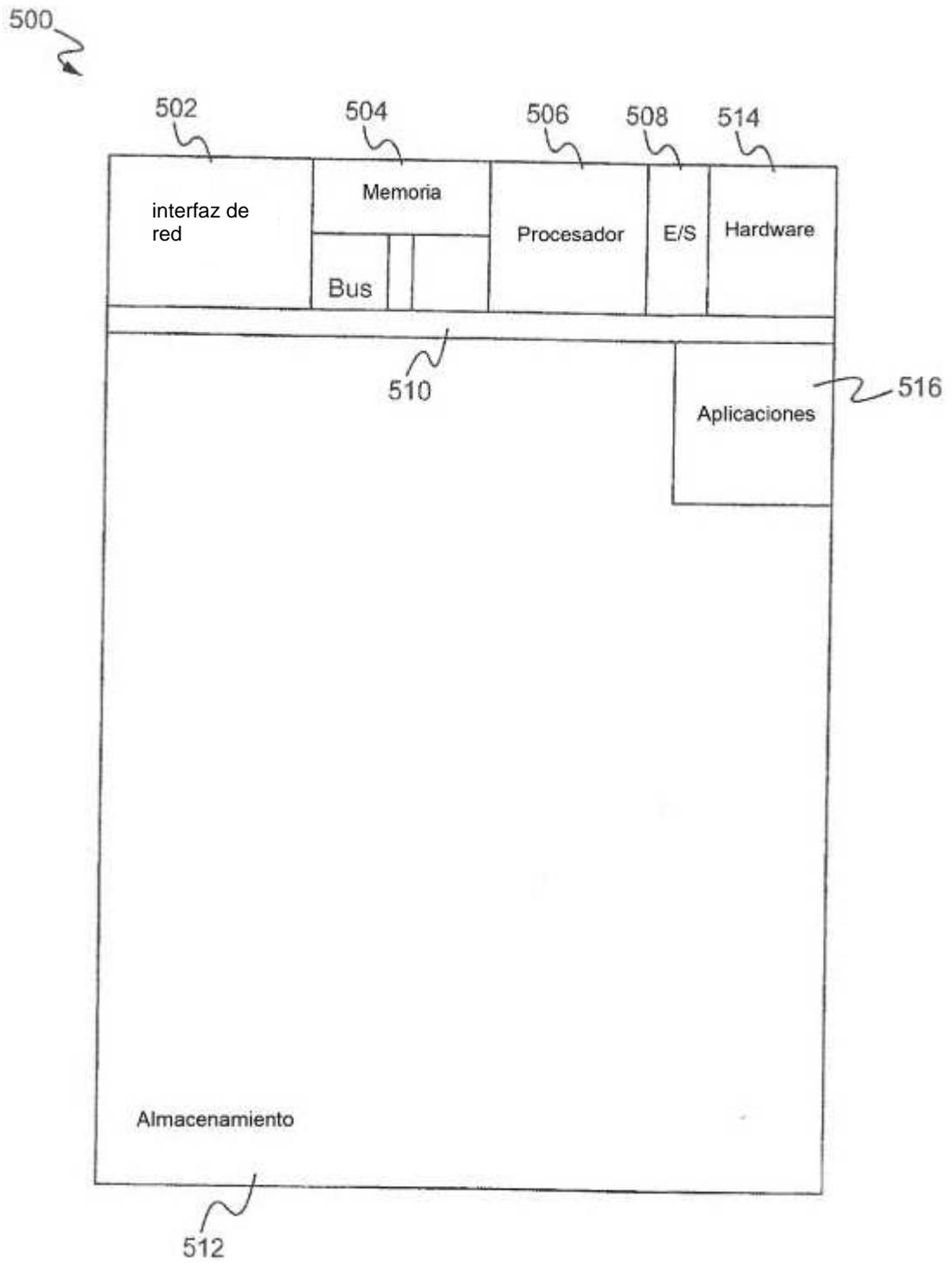


Fig. 5