

RASTREO DE OBJETOS A TRAVÉS DE DIFERENTES PARTES

ANTECEDENTES

5 Las distintas partes, tales como individuos, compañías, organizaciones u otras entidades, suelen tener sus propias bases de datos para registrar objetos de interés, tales como activos, documentos, bienes o similares, entre las partes. Cada parte conserva sus propios registros y comprueba periódicamente el uno con el otro si los registros son coherentes entre sí. Debido a los diferentes formatos de datos, esquema y frecuencias de sincronización e incluso errores, es demandante para todas las partes llegar a un consenso en todos los casos. Otra forma de organizar las actividades de organización cruzada implica elegir una parte entre la pluralidad de partes para mantener todos los registros, o encontrar una tercera parte independiente para almacenar todos los registros. Sin embargo, en estas soluciones centralizadas, la parte que actúa como la parte de manejo central es susceptible de ser atacada. Por lo tanto, es un desafío controlar y rastrear confiablemente el flujo o la distribución de los objetos a través de las diferentes partes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

20 De acuerdo con las implementaciones de la materia objeto aquí descrita, se propone un nuevo enfoque para el control y rastreo de objetos a través de las diferentes partes. A fin de permitir que una o más de estas partes controlen y rastreen el flujo de objetos a través de estas diferentes partes, un conjunto de reglas se activa para la pluralidad de partes. El conjunto de reglas define una restricción(es) en una o más operaciones relacionadas a un objeto. Tras la recepción de una solicitud de una operación relacionada con el objeto de una parte, la operación solicitada puede ser verificada con base en el conjunto de reglas. Si la operación solicitada es válida, la operación será realizada, y un registro para la operación será creado, el cual es específico para el conjunto de reglas. El registro después se almacena en una base de datos de cadena de bloques accesible a la pluralidad de partes. La base de datos de cadena de bloques, que también puede ser denominada como libreo mayor de cadena de bloques o base de datos distribuida de cadena de bloques, es una base de datos distribuida que mantiene una lista en continuo crecimiento de registros de datos asegurados de falsificación y revisión. De esta forma, la distribución y el flujo del objeto pueden ser controlados de manera eficaz y eficiente y rastreados entre las diferentes partes.

35 Se debe entender que la Breve Descripción de la Invención no pretende identificar características clave o esenciales de implementaciones de la materia objeto aquí descrita, ni está destinada a ser utilizada para limitar el alcance de la materia objeto descrita en el presente documento. Otras características de la materia objeto aquí descrita serán fácilmente comprensibles a través de la descripción que sigue.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los detalles de una o más implementaciones de la materia objeto descrita en el presente documento se establecen en los dibujos acompañantes y la siguiente descripción. Otras características, aspectos y ventajas de la descripción serán evidentes a partir de la descripción, los dibujos y las reivindicaciones, en donde:

La Figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de acuerdo con las implementaciones de la materia objeto aquí descrita;

La Figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra un método para establecer un conjunto de reglas de acuerdo con una implementación de ejemplo de la materia objeto aquí descrita;

La Figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un método para realizar la operación relacionada con un objeto de acuerdo con una implementación de ejemplo de la materia objeto aquí descrita;

La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un método para verificar la operación relacionada con el objeto de acuerdo con una implementación de ejemplo de la materia objeto aquí descrita;

La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un método para rastrear el objeto de acuerdo con una implementación de ejemplo de la materia objeto aquí descrita;

La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un método para preguntar por el estado de la operación de acuerdo con una implementación de ejemplo de la materia objeto aquí descrita;

La Figura 7 es un diagrama de bloques de un dispositivo adecuado para implementar una o más implementaciones de la materia objeto aquí descrita; y

La Figura 8 es un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo de visualización del rastreo de objetos de acuerdo con una implementación de ejemplo de la materia objeto aquí descrita.

A lo largo de las figuras, los números de referencia iguales o similares siempre indicarán los mismos elementos o unos similares.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

El principio de la materia objeto descrita en el presente documento ahora será descrito con referencia a algunos ejemplos de implementaciones. Se entiende que estas implementaciones se describen sólo para ilustración para ayudar a los expertos en la materia a comprender e implementar la materia objeto aquí descrita, sin proponer ningún tipo de limitaciones en cuanto al alcance de la descripción. La descripción aquí presentada puede implementarse de varias maneras distintas de las que se describen a continuación.

Como se utiliza aquí, el término "incluye" y sus variantes son para ser leídos como términos abiertos que significan "incluye, pero no se limita a". El término "basado en" debe leerse como "basado al menos en parte". El término "un", "una" debe leerse como "uno o más", a menos que se especifique lo contrario. El término "una implementación" e "implementación" se lee como "al menos una implementación". El término "otra implementación" debe leerse como "al menos otra implementación".

Además, se debe entender que en el contexto de la materia objeto aquí descrita, los términos "primero", "segundo", "tercero" y similares se utilizan para indicar elementos o componentes individuales, sin sugerir ninguna limitación en cuanto a la orden de estos elementos. Además, a menos que se indique lo contrario, un primer elemento puede o no ser el mismo que el de un segundo elemento. Otras definiciones, explícitas e implícitas, pueden ser incluidas a continuación.

Convencionalmente, como se mencionó anteriormente, una parte, tal como una organización, compañía, individuo, y similares no puede ser capaz de controlar de forma fiable y rastrear cómo un objeto de la parte se transfiere entre otras partes después de que el objeto se ha transferido a otra parte. Tal como se utiliza aquí, un objeto puede referirse a cualquier información digital que representa documentos, bienes, activos o similares. En otras palabras, después de que el objeto ha dejado el límite de la parte, éste puede estar fuera de control. Por ejemplo, un donante para una organización caritativa le gustaría controlar y rastrear el flujo de sus donaciones después de que las donaciones han sido donadas a la organización caritativa. De esta manera, el donante desea garantizar que las donaciones están siendo utilizadas como se pretendía. Como otro ejemplo, un usuario que comparte sus fotos en la red social también quiere controlar y rastrear el flujo de las fotos para efectos de privacidad. Sin embargo, los sistemas de manejo de bases de datos tradicionales generalmente no pueden permitir que una parte de forma fiable y fácil controle y rastree el flujo de su objeto, ya que cada parte mantiene y controla su propio sistema de base de datos.

A fin de solucionar, al menos en parte, los problemas potenciales anteriores y otros más, de acuerdo a las implementaciones de la materia objeto descrita en este documento, se propone un nuevo enfoque para el control y rastreo de objetos a través de diferentes partes.

Sistema Ilustrativo

Se hace referencia primero a la Figura 1, que muestra un diagrama esquemático que ilustra un entorno 100 en el que ejemplos de implementaciones de la materia objeto aquí descrita se pueden implementar.

Como se muestra en la Figura, hay una pluralidad de partes 101 a 105 tales como individuos, organizaciones o cualquier otra entidad. Queda entendido que, a pesar de que se muestran cinco partes 101-105, el sistema 100 puede incluir cualquier número adecuado de partes. Cada parte puede tener un dispositivo tal como una computadora portátil, una computadora de escritorio, una computadora tipo tableta, un servidor, un dispositivo móvil, un dispositivo portátil, o similares. Las partes 101-105 pueden estar comunicativamente conectadas entre sí a través de una red. Ejemplos de la red pueden incluir, pero no está limitado a una red cableada o inalámbrica, tal como una red de área local ("LAN"), una red de área metropolitana ("MAN"), una red de área ancha ("WAN") o Internet, una red de comunicación, una conexión de comunicación de campo cercano o cualquier combinación de los mismos.

El entorno 100 también incluye una base de datos de cadena de bloques 110 y un módulo de manejo 120. El módulo de manejo 120 está en comunicación con las partes 101 a 105 y controla la base de datos de cadena de bloques 110. Es decir, el módulo de manejo 120 puede ser considerado como un

sistema de manejo de base de datos (DBMS, según sus siglas en inglés). Hay que entender que aunque se muestran como componentes separados, la base de datos de cadena de bloques 110 y el módulo de manejo 120 pueden integrarse el uno con el otro. Concretamente, en algunas implementaciones, el módulo de manejo 120 puede ser un módulo distribuido.

5 La base de datos de cadena de bloques 110 es accesible a las partes 101 a 105. La base de datos de cadena de bloques 110 puede ser una base de datos distribuida que mantiene una lista de registros de datos asegurados de falsificación y revisión. Los registros están organizados en bloques de datos, cada bloque manteniendo lotes de registros individuales. Por ejemplo, como se muestra, los registros 1-6 se almacenan en los bloques 130₁, 130₂ y 130_N. En algunas implementaciones, los bloques
10 pueden ser criptográficamente conectados uno por uno. Los bloques pueden incluir una firma, y la firma de un bloque depende de las firmas y los registros de los bloques precedentes. Por ejemplo, la firma de un bloque puede calcularse a partir del valor hash de las firmas y los registros de los bloques anteriores. Se apreciará a través de la siguiente descripción que todas las operaciones del objeto son inmutables, controlables y rastreables en este sistema de manejo de bases de datos.

15 Como se describió anteriormente, uno o más objetos pueden ser transferidos, compartidos o, de lo contrario, pueden fluir entre las partes 101 a 105. Ejemplos de un objeto incluyen, pero no están limitados a, documentos electrónicos, fotos, videos, audios, activos y similares. Cada parte puede realizar operaciones en el objeto como, por ejemplo, transferir, compartir, consumir, eliminar o similares.

20 De acuerdo con las implementaciones de la materia objeto que se describe aquí, una parte puede definir un conjunto de reglas 150 para describir uno o más limitaciones relativas a uno o más de las operaciones relacionadas con el objeto de interés. Para facilitar la discusión, en la siguiente descripción, los términos "regla(s)" y "conjunto de reglas" pueden utilizarse indistintamente.

25 Por lo general, el conjunto de reglas 150 puede estar relacionado con cualquier aspecto y/o atributos, respecto de una o más operaciones del objeto. El conjunto de reglas 150 ilustrativo se describirá con más detalle en los párrafos siguientes. En algunas implementaciones, el conjunto de reglas 150 puede ser iniciado por el propietario del objeto, por ejemplo. Por supuesto, las demás partes pertinentes pueden proponer el conjunto de reglas 150, también. Para facilitar la discusión, en las siguientes discusiones, se supone que la parte 101 inicia el conjunto de reglas 150.

30 El conjunto de reglas 150 puede ser implementado en cualesquiera formatos adecuados. Por ejemplo, en algunas implementaciones, el conjunto de reglas 150 puede incluir código ejecutable escrito en cualquier lenguaje de programación adecuado y/o lenguaje de script. Alternativamente, o además, el conjunto de reglas 150 puede ser descrito en un texto con formato, tal como el texto de Leguaje de Marcación Extensiva (XML) o un texto sin formato. El conjunto de reglas 150 puede ser almacenado en la base de datos de cadena de bloques 110 por el módulo de manejo 120 o en cualquier otro
35 almacenamiento adecuado.

Después de recibir (160) la solicitud para el establecimiento del conjunto de reglas 150 de la parte 101, el módulo de manejo 120 emite el conjunto de reglas 150 a las partes 102 a 105. Si una de las partes acepta el conjunto de reglas 150, la parte puede enviar un mensaje de confirmación de regreso al

módulo de manejo 120. En algunas implementaciones, si un determinado número de partes en el sistema confirman el conjunto de reglas 150, entonces el conjunto de reglas 150 es habilitado. En algunas implementaciones, el módulo de manejo 120 puede enviar (165) a la parte 101, directamente o previa solicitud, una notificación en cuanto a si el conjunto de reglas propuesto 150 ha sido aceptado por las otras partes y, por lo tanto, se habilita. Un ejemplo de proceso en este aspecto será descrito a continuación con referencia a la Figura 2.

A continuación, una parte puede enviar una solicitud para iniciar una operación del objeto. Por ejemplo, en el ejemplo que se muestra en la Figura 1, el módulo de manejo 120 recibe (170) de la parte 102 una solicitud para transferir el objeto a la parte 104. El módulo de manejo 120 verifica (172) la operación solicitada basándose en el conjunto de reglas 150 que haya sido almacenado previamente.

Si la operación solicitada es determinada como válida, el módulo de manejo 120 hace que la operación sea realizada. En este caso, el módulo de manejo 120 crea un registro para la operación y almacena (174) el registro en la cadena de bloques 110. Este registro, entre otras cosas, puede incluir una identificación de caso (ID) que es específica al conjunto de reglas 150. Es decir, todas las operaciones o acciones realizadas por las partes 101 a 105 sobre el objeto bajo el conjunto de reglas 150 pertenecen al mismo evento, y todas las operaciones o acciones pertenecientes a este evento pueden ser registradas en la cadena de bloques con la misma ID de caso.

La base de datos distribuida de cadena de bloques 110 incluye una pluralidad de almacenamientos. Los registros almacenados en un dispositivo de almacenamiento se sincronizarán con los otros almacenamientos. Por ejemplo, el almacenamiento comprobará si los registros almacenados en él son los mismos que los registros almacenados en un número predeterminado de almacenamientos circundantes. Si los registros no son los mismos, este almacenamiento revisará los registros almacenados en él de acuerdo con los registros almacenados en los almacenamientos circundantes. De esta manera, el flujo del objeto es rastreable e inmutable, lo cual se discutirá más adelante.

En algunas implementaciones, las instancias del módulo de manejo 120 pueden ser implementadas en la base de datos distribuida de cadena de bloques 110, de tal forma que las partes pueden interactuar con cualquier instancia o todas las instancias del módulo de manejo 120. Alternativamente, las instancias del módulo de manejo 120 podrán ser implementadas en las partes, de tal forma que las distintas partes pueden interactuar con las respectivas instancias del módulo de manejo 120. En consecuencia, los registros almacenados en la pluralidad de almacenamientos de la base de datos de cadena de bloques 110 estarán sincronizados, de manera que el flujo del objeto puede ser controlado y rastreado.

En algunas implementaciones, diferentes partes pueden establecer la misma limitación(es) en una o más operaciones relacionadas con su objeto. En ese caso, por ejemplo, un número globalmente controlado y aleatoriamente generado puede tenerse en cuenta para generar una ID de evento correspondiente para diferenciar las diferentes partes.

Por otra parte, si la operación solicitada no es válida, el módulo de manejo 120 podrá denegar la solicitud. Por ejemplo, el módulo de manejo 120 puede enviar (175), directamente o previa solicitud, una

notificación al nodo 102 para notificar si la operación ha sido realizada. Un ejemplo de implementación será descrito con referencia a la Figura 3 y la implementación ilustrativa en la distribución de contenido digital será discutida en los párrafos siguientes.

Cuando una parte tal como la parte 101 quiere rastrear el flujo del objeto a través de las diferentes partes, ésta puede enviar una solicitud de rastreo. Una vez que haya recibido (180) la solicitud, el módulo de manejo 120 recupera (182) uno o más registros para las operaciones relacionadas con el objeto de la base de datos de cadena de bloques 110. En algunas implementaciones, la solicitud de rastreo puede incluir una ID de evento y los registros de las operaciones relacionadas con el objeto pueden ser recuperados basándose en la ID de evento. A continuación, el módulo de manejo 120 devuelve (185) los registros recuperados de la parte 101. Como tal, la parte 101 puede ser notificada del flujo o la distribución del objeto en el evento. Si alguna violación es encontrada por comprobación de los registros, la parte 101 puede reaccionar en consecuencia. Un ejemplo de implementación será descrito con referencia a la Figura 5.

Procesos Ilustrativos

Ahora algunos ejemplos de implementaciones de los procesos mencionados anteriormente serán discutidos con detalle. La Figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra un método 200 para establecer el conjunto de reglas 150, de acuerdo con una implementación ilustrativa de la materia objeto aquí descrita. En 210, el módulo de manejo 120 recibe, de la parte 101, una solicitud para establecer un conjunto de reglas 150. El conjunto de reglas 150 puede ser almacenado por adelantado, por ejemplo, en la cadena de bloques 110.

Como se ha mencionado anteriormente, el conjunto de reglas 150 puede estar relacionado con cualquier aspecto y/o atributos concernientes a las operaciones del objeto. Por ejemplo, el conjunto de reglas 150 puede especificar el número máximo de veces que una parte puede transferir el objeto o el destino al que el objeto puede ser transferido o compartido. Como otro ejemplo, el conjunto de reglas 150 puede especificar las condiciones bajo las cuales una parte puede consumir el objeto. Alternativamente, o además, el conjunto de reglas 150 puede especificar niveles respectivos de permisos a diferentes partes para controlar el rastreo del objeto. Por ejemplo, el conjunto de reglas 150 puede prevenir que la parte 102 rastree del objeto de la parte 101. En otra implementación, el conjunto de reglas 150 puede especificar un temporizador para establecer un límite de tiempo en relación a una o más operaciones del objeto.

Por ejemplo, se supone que la parte 101 transfiere el objeto a la parte 102 y que el conjunto de reglas 150 especifica un temporizador para establecer un límite de tiempo en relación al objeto. Por ejemplo, en el caso de que un objeto se transfiera o se proporcione a una parte, el temporizador puede especificar un período de tiempo dentro del cual la parte receptora está autorizada a utilizar o consumir el objeto. Si la parte receptora no consume el objeto dentro de este período de tiempo, el objeto puede ser retirado o eliminado. En este caso, el objeto se transfiere en primer lugar a la parte 102, y un registro para la transferencia se crea y se almacena. Si el módulo de manejo 120 detecta que la parte 102 no transfiere

el objeto a la parte 104 dentro de un tiempo predeterminado establecido por el conjunto de reglas 150, el módulo de manejo 120 activará una operación para regresar el objeto de nuevo a la parte 101.

En 220, el módulo de manejo 120 emite el conjunto de reglas 150 a la pluralidad de partes, de manera que las demás partes 102 a 105 cada una puede hacer una determinación en cuanto a si acepta el conjunto de reglas 150 propuesto por la parte 101.

En 230, si las confirmaciones en conjunto de reglas 150 son recibidas de al menos una de las partes 102 a 105, el módulo de manejo 120 puede activar el conjunto de reglas 150. Además, se puede crear y almacenar un registro para cada una de las confirmaciones recibidas. Por ejemplo, se supone que las partes 102, 103 y 105 envían sus confirmaciones al módulo de manejo 120. Las confirmaciones pueden incluir una firma de las partes 102, 103 y 105, respectivamente. Para cada confirmación, el módulo de manejo 120 crea un registro que incluye, por ejemplo, al menos uno de los siguientes: una ID de evento específica del conjunto de reglas 150, una descripción para la confirmación, y una marca de tiempo que indica un punto de tiempo cuando la confirmación se envía.

En algunas implementaciones, el registro de confirmación también puede incluir una referencia al conjunto de reglas 150. La referencia puede ser implementada como un puntero o un indicador de recursos uniforme (URI). Alternativamente, o además de, la confirmación puede incluir una firma de la parte respectiva y una clave pública para descodificar crípticamente la firma. La firma puede ser calculada, por ejemplo, al codificar críticamente la ID del evento, la clave pública y/o la referencia al conjunto de reglas 150 utilizando una clave privada.

Como se describió anteriormente, la parte original, tal como la parte 101, puede iniciar el conjunto de reglas 150 con respecto a su objeto y, por lo tanto, puede controlar cómo el objeto se transfiere entre otras partes después de que el objeto se ha transferido a otra parte. Por ejemplo, un usuario que comparte sus fotos en la red social puede iniciar el conjunto de reglas 150 especificando que el objeto sólo puede ser transferido a determinadas redes especificadas. De lo contrario, la operación de compartición será denegada. De esta forma, la distribución de las fotos puede ser controlada.

La Figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un método 300 para realizar una operación en el objeto de acuerdo con una implementación ilustrativa de la material objeto aquí descrita. En 310, el módulo de manejo 120 recibe una solicitud para una operación relacionada con un objeto desde una parte, tal como la parte 102. Por ejemplo, la operación solicitada es para transferir o compartir al menos una parte del objeto a otra parte, tal como la parte 104.

La solicitud puede incluir la descripción o la identificación de la operación solicitada y el objeto. Además, en algunas implementaciones, la solicitud puede incluir, además, al menos uno de los siguientes: una ID de evento que es específica al conjunto de reglas 150 acordado por las partes 101 a 105, una referencia al conjunto de reglas 150, una firma de la parte, una clave pública para descodificar crípticamente la firma de la parte que inicia (en este ejemplo, la parte 102) y una marca de tiempo que indica un punto de tiempo cuando se envía la solicitud. En algunas implementaciones, la ID de la operación puede ser calculada como un valor hash de la ID de evento, la descripción de la operación, la clave pública y la referencia al conjunto de reglas 150.

A 320, el módulo de manejo 120 verifica la operación solicitada basándose en el conjunto de reglas 150 acordado por la pluralidad de partes. Un ejemplo de implementación en este sentido se muestra en la Figura 4. El módulo de manejo 120 primero revisará la base de datos de cadena de bloques 110 para determinar si el registro existe para la confirmación, el registro comprende la firma de la parte 102. Luego, en 410, el módulo de manejo 120 puede extraer una referencia al conjunto de reglas 150 de la solicitud. En 420, el módulo de manejo 120 dirige y recupera el conjunto de reglas 150 con base en la referencia. En 430, el módulo de manejo 120 verifica la operación solicitada al comprobar si la descripción de la operación solicitada está de acuerdo con el conjunto de reglas 150. Por ejemplo, en el caso de que el conjunto de reglas 150 contenga un código ejecutable, el módulo de manejo 120 puede provocar la ejecución del código para comprobar si hay alguna violación.

Opcionalmente, en algunas implementaciones, en 440, el módulo de manejo 120 puede emitir una notificación relacionada con la operación de la pluralidad de partes. Por ejemplo, el módulo de manejo 120 puede emitir una notificación a todas las partes 101 a 105 de acuerdo con el conjunto de reglas 150 para notificar que la operación está siendo verificada o realizada. Alternativamente, el módulo de manejo 120 sólo puede enviar la notificación a algunas de una o más de las partes, tal como se especifica en el conjunto de reglas 150.

Todavía con referencia a la Figura 3, si la operación solicitada se determina como válida en 320, el módulo de manejo 120 causa que la operación sea realizada en 330 y crea un registro para la operación en 340. El registro al menos incluye la ID de evento que es específica al conjunto de reglas 150 utilizado. Además, en algunas implementaciones, el registro de operaciones puede incluir además uno o más de los siguientes: una referencia al conjunto de reglas 150, una ID para la operación, una descripción de la operación, una firma de la parte relacionada, una clave pública para descodificar crípticamente la firma y una marca de tiempo que indica un punto de tiempo cuando se envía la solicitud. En algunas implementaciones, algo o toda la información que se incluirá en el registro puede obtenerse a partir de la solicitud de la operación, por ejemplo.

Luego, en 350, el registro creado se almacena en la base de datos de cadena de bloques 110. De esta manera, todas las operaciones del objeto serán registradas con una única ID de evento. Más tarde una parte puede rastrear el flujo de ese objeto buscando la cadena de bloques 110 para los registros con la ID de evento respectiva, como se explicará más adelante.

Por otra parte, si se determina en 320 que el conjunto de reglas 150 es violado, el módulo de manejo 120 podrá denegar la solicitud en 360. En este caso, ningún registro de la operación será creado. Alternativamente, en otras implementaciones, el módulo de manejo 120 todavía puede crear y almacenar un registro para la operación y asignar este registro con un indicador de que la operación ha sido rechazada.

Ya que la parte, como la parte 102, que recibe el objeto desde la parte original, tal como la parte 101, sólo puede realizar operaciones que son válidas en base al conjunto de reglas 150, la parte original puede controlar cómo se transfiere el objeto entre otras partes después de que el objeto se ha transferido a otra parte. Por ejemplo, en una red social una foto compartida posteriormente sólo puede ser

compartida con otros usuarios especificados por el propietario original de la foto. Como otro ejemplo, un donante a una organización de caridad puede especificar que su donación puede ser utilizada únicamente por ciertos propósitos.

La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un método 500 para rastrear el objeto de acuerdo con una implementación ilustrativa de la materia objeto aquí descrita. En 510, el módulo de manejo 120 recibe, desde cualquier parte entre la pluralidad de partes de 101 a 105, una solicitud para rastrear el objeto. En respuesta, en 520, el módulo de manejo 120 recupera uno o más registros de operaciones relacionadas con el objeto de la base de datos de cadena de bloques 110. En 530, el módulo de manejo 120 proporciona los registros recuperados a la parte indagatoria. Como se describió anteriormente, las operaciones del objeto verificadas con base en el conjunto de reglas 150 pueden compartir la misma ID de evento. Es decir, los registros de las operaciones pertenecientes al mismo evento pueden ser recuperados por la ID de evento. Con base en estos registros, la parte que inquiere podrá saber que, por ejemplo, el objeto primero se transfiere desde la parte 101 a la parte 102, y luego se transfiere de la parte 102 a la parte 104, y así sucesivamente. En algunas implementaciones, las operaciones recuperadas pueden ser visualizadas para presentar claramente el flujo o la distribución del objeto. En consecuencia, una parte puede fiable y fácilmente rastrear el flujo de su objeto. Un ejemplo de visualización se describirá con referencia a la Figura 8.

La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un método 600 para consultar el estado de la operación de acuerdo con una implementación ilustrativa de la materia objeto aquí descrita. En 610, el módulo de manejo 120 recibe una consulta de un estado de una operación. Como se utiliza aquí, el término "estado" indica si la operación se ha realizado correctamente.

En 620, en respuesta a la consulta, el módulo de manejo 120 puede determinar el número de registros subsiguientes que se han anexado al registro para la operación objetivo en la base de datos de cadena de bloques 110.

En 630, el módulo de manejo 120 determina el estado de la operación basándose en el número de registros subsiguientes. Puede ser conocido a partir del mecanismo de la base de datos de cadena de bloques 110 que si el número de registros anexados posteriores excede un número predeterminado, significa que el registro para la operación ha sido aceptado por un número suficientemente grande de partes que intervienen en el sistema. En este caso, la operación puede ser considerada un éxito. De lo contrario, un número relativamente pequeño de registros anexados probablemente indicaría que el registro de operación no está reconocido por las otras partes, por ejemplo, debido a un retraso de comunicación y/o a otros factores. Como resultado, el número de los registros subsiguientes puede utilizarse para determinar el estado de la operación. En algunas implementaciones, el módulo de manejo 120 puede determinar el estado de la operación por sí misma. Alternativamente, el módulo de manejo 120 puede regresar los bloques de los registros subsiguientes anexados al registro a la parte consultante 102, de modo que la parte 102 puede determinar el estado de la operación basándose en el número de registros subsiguientes.

Como resultado, la parte consultante puede obtener el estado actual de la operación y determinar

si se debe llevar a cabo nuevas operaciones basándose en el estado. Por ejemplo, si la parte 102 encontró que su operación solicitada fue denegada, la parte 102 puede enviar otra solicitud de nuevo para la operación.

La Figura 7 es un diagrama de bloques de un dispositivo 700 adecuado para implementar una o más implementaciones de la materia objeto aquí descrita. Por ejemplo, el dispositivo 700 puede funcionar como el módulo de manejo 120 como se discutió anteriormente con referencia a la Figura 2. Queda entendido que el dispositivo 700 no pretende sugerir ninguna limitación en cuanto al alcance del uso o la funcionalidad de la materia objeto aquí descrita, ya que distintas implementaciones pueden ser aplicadas en diversos entornos de cómputo de propósito general o de propósito especial.

Como se muestra, el dispositivo 700 incluye al menos una unidad de procesamiento (o procesador) 710 y una memoria de 720. La unidad de procesamiento 710 ejecuta instrucciones ejecutables por computadora y puede ser un procesador real o virtual. En un sistema de procesamiento múltiple, múltiples unidades de procesamiento ejecutan instrucciones ejecutables por computadora para aumentar la potencia de procesamiento. La memoria 720 puede ser una memoria volátil (por ejemplo, registros, memoria caché, RAM), memoria no volátil (por ejemplo, ROM, EEPROM, memoria flash), o una combinación de las mismas.

En el ejemplo que se muestra en la Figura 7, el dispositivo 700 además incluye un almacenamiento 730, uno o más dispositivos de entrada 740, uno o más dispositivos de salida 750 y una o más conexiones de comunicación 760. Un mecanismo de interconexión (no mostrado) tal como un conductor común, controlador o red interconecta los componentes del dispositivo 700. Normalmente, el *software* del sistema operativo (no mostrado) proporciona un entorno operativo para otro *software* que ejecuta en el dispositivo 700 y coordina las actividades de los componentes del dispositivo 700.

El almacenamiento 730 puede ser removible o no removible y puede incluir medios de almacenamiento legibles por computadora tales como unidades flash, discos magnéticos o cualquier otro medio que pueda ser utilizado para almacenar información y que puede ser accedido dentro del dispositivo 700. El dispositivo(s) de entrada 740 puede ser uno o más de los diferentes dispositivos de entrada. Por ejemplo, el dispositivo(s) de entrada 740 puede incluir un dispositivo de usuario, tal como un ratón, teclado, seguidor, etc. El dispositivo(s) de entrada 740 puede implementar una o más técnicas de interfaz de usuario natural, tales como el reconocimiento de voz o reconocimiento de lápiz y táctil. Como otros ejemplos, el dispositivo(s) de entrada 740 puede incluir un dispositivo de escaneo; un adaptador de red; u otro dispositivo que proporcione entrada al dispositivo 700. El dispositivo(s) de salida 750 puede ser una pantalla, impresora, altavoces, adaptador de red u otro dispositivo que proporcione una salida desde el dispositivo 700. El dispositivo(s) de entrada 740 y el dispositivo(s) de salida 750 pueden ser incorporados en un único sistema o dispositivo, tal como una pantalla táctil o un sistema de realidad virtual.

La conexión(es) de comunicación 760 permite la comunicación a través de un medio de comunicación a otra entidad de cómputo. Además, la funcionalidad de los componentes del dispositivo 700 puede ser implementada en una sola máquina de cómputo o en múltiples máquinas de cómputo que

son capaces de comunicarse a través de conexiones de comunicación. Así, el dispositivo 700 puede funcionar en un entorno de red (por ejemplo, el entorno 100) mediante conexiones lógicas a uno o más servidores, equipos de red u otro nodo de red común. A modo de ejemplo, y sin limitación, los medios de comunicación incluyen técnicas de redes cableadas o inalámbricas.

5 De acuerdo con las implementaciones de la materia objeto aquí descrita, un módulo de manejo 120 puede ser ejecutado en el dispositivo 700 para controlar y rastrear las operaciones relacionadas con un evento con respecto a un objeto. Cuando se ejecuta por la unidad de procesamiento 760, al menos una porción del módulo de manejo 120 será cargado en la memoria 720. La otra porción (si hay alguna) del módulo de manejo 120 puede almacenarse en el almacenamiento 730 o cualquier otro medio de
10 almacenamiento no volátil. En operación, el módulo de manejo 120 puede realizar uno o más métodos/ procesos como se describió anteriormente.

Escenarios Ilustrativos

Ahora se describirán implementaciones ilustrativas de la materia objeto aquí descrita en el
15 contexto de manejo digital de derechos de autor (CRM). Por ejemplo, una parte (por ejemplo, un editor) le gustaría de manera fácil y fiable controlar y rastrear el flujo de su contenido digital y asegurar que el contenido digital está siendo utilizado por una parte pretendida (por ejemplo, un espectador) dentro de un límite de tiempo especificado o para un número especificado de veces. Ejemplos del contenido digital incluyen, pero no están limitados a, videos, audios, imágenes, comentarios, o cualquier otro contenido
20 digital adecuado.

Para este fin, el editor podrá prescribir un conjunto de reglas 150 para el contenido digital y almacenar el conjunto de reglas 150 en la cadena de bloques 110 a través del módulo de manejo 120. Por ejemplo, en el conjunto de reglas 150 puede especificar que cualquier espectador que recibe el contenido digital desde el editor sólo puede consumir el contenido digital en un plazo de 15 días. El
25 contenido digital puede ser accedido o consumido por el espectador solo dentro de este período. El conjunto de reglas 150 también puede especificar que el espectador puede compartir el contenido digital a los otros espectadores no más de 10 veces.

En una implementación, la configuración y verificación del conjunto de reglas 150 pueden ser implementadas como código ejecutable. Un fragmento de código ilustrativo se muestra de la siguiente
30 manera:

```

AutoEliminar Contenido { // eliminar el contenido digital durante 15
días
Unidad_64 tiempo_inicio público;
Unidad_de contenido_digital público;
Vida útil pública Int;
5      Función AutoEliminar{ // constructor, llamado cuando el conjunto
de reglas 150 es creado
      vida útil = 15 días;
      contenido digital = 0;
      tiempo_inicio = 0;
      transferir_veces = 10;
}
función()      { // código principal, llamado por invocación
10      si (msg.remitente.tipo == 'eliminar' && contenido_digital && ahora
-      tiempo_inicio > vida útil){      // sistema periódico elimina
transacciones de pruebas
      objeto de unidad = contenido_digital;
      contenido_digital = 0;
      eliminar (objeto);
}
      más si (msg.remitente.tipo == 'contenido_digital') {
15 //transferir contenido digital
      tiempo_inicio = ahora;
      contenido digital = msg.remitente.objeto;
}
      más si (msg.remitente.tipo == 'espectador' && contenido_digital
&& msg.remitente.valor <= transfer_veces) { //procesamiento del
contenido digital
20      transfer_veces -= msg.remitente.valor ;
}
}

```

El editor envía una solicitud para establecer el código al módulo de manejo 120. El módulo de
25 manejo 120 transmite el código para otras confirmaciones de las partes. A continuación, el editor puede
enviar una solicitud para transferir el contenido digital a un primer espectador. El módulo de manejo 120
comprobará la base de datos de cadena de bloques 110 para determinar si el primer espectador acepta
el conjunto de reglas 150. En caso afirmativo, el módulo de manejo 120 extrae una referencia para el
código de la solicitud, tiene acceso al código y hace que el código sea ejecutado para comprobar si hay
30 alguna violación.

Después de una determinación de que la operación solicitada es válida, el módulo de manejo 120
permite que el contenido digital sea distribuido al primer espectador. Un registro para esta operación de
distribución se crea y se almacena en la cadena de bloques 110. Este registro es específico para el
conjunto de reglas 150. Como se ha descrito anteriormente, todas las operaciones o acciones realizadas
35 por el editor y el primer espectador sobre el contenido digital bajo el conjunto de reglas 150 pertenecen al
mismo evento. Como resultado, sus registros en la cadena de bloques 120 tendrán la misma ID de
evento.

Asumir que el primer espectador quiere compartir el contenido digital con un segundo espectador.

Tras la recepción de dicha solicitud, el módulo de manejo 120 verifica la operación solicitada basándose en el conjunto de reglas 150. Más específicamente, en este ejemplo, al ejecutar el código, el módulo de manejo 120 puede comprobar el número de veces que el primer espectador ya ha compartido el contenido digital a otros espectadores. Si el número es igual a diez (10), el módulo de manejo 120 denegará la solicitud para compartir el contenido digital.

Además, según lo prescrito por el conjunto de reglas 150, cualquier espectador puede consumir sólo el contenido digital en un plazo de 15 días. Por lo tanto, una vez que el contenido digital se distribuye en el primer espectador, el módulo de manejo 120 puede configurar un temporizador para controlar la longitud de tiempo que el primer espectador posee el contenido digital. Una vez que han transcurrido 15 días, el módulo de manejo 120 desencadena una operación para remover el contenido digital desde el primer espectador.

Además, el editor y/o el espectador pueden verificar los estados de las operaciones que habían iniciado. Por ejemplo, si el editor quiere rastrear el flujo del contenido digital a través de las diferentes partes, puede enviar una solicitud de rastreo incluyendo la ID de evento. En respuesta, el módulo de manejo 120 recupera uno o más registros, incluyendo aquel de la ID de evento de la base de datos de cadena de bloques 110 y devuelve los registros recuperados al editor. En algunas implementaciones, estos registros pueden ser visualizados para presentar un flujo del contenido digital. Por ejemplo, la Figura 8 muestra un diagrama esquemático de la interfaz de usuario (IU) 800 que muestra el flujo del contenido digital.

En el estado mostrado de la interfaz de usuario 800, el editor 810 puede ver claramente una trayectoria de distribución de contenido digital en donde el contenido digital se transfiere en primer lugar a al primer espectador 802. La parte 802 a su vez, comparte el contenido digital con el espectador 803 y 804, y el espectador 804 comparte además el contenido todavía a un espectador adicional 805. Se entiende que la UI 800 es sólo un ejemplo, sin proponer ningún tipo de limitaciones en cuanto al alcance de la materia objeto aquí descrita. Las UI de cualquier otra forma apropiada pueden ser utilizadas para presentar el flujo de contenido digital a los usuarios finales.

De esta manera, si el editor considera que el contenido digital se distribuye ilegalmente a algunas partes (por ejemplo, un competidor), el editor puede tomar acciones para proteger sus derechos de autor. Como tal, el editor puede de manera eficaz y eficientemente controlar y rastrear del flujo de su contenido digital.

Con el fin de ilustrar el espíritu y el principio de la materia objeto aquí descrita, algunas implementaciones específicas de la misma han sido descritas anteriormente. Estableciendo el conjunto de reglas que define una o más restricciones en una o más de las operaciones relacionadas con el objeto y el rastreo del objeto basado en la ID de evento, se puede permitir que una de las partes controle y rastree el flujo o la distribución de un objeto que originalmente pertenecía a otros partes en una manera simple, fiable y confiable.

En general, las distintas implementaciones ilustrativas pueden ser implementadas en *hardware* o circuitos de propósito especial, *software*, lógica o cualquier combinación de los mismos. Algunos

aspectos pueden ser implementados en el *hardware*, mientras que otros aspectos pueden ser implementados en el *firmware* o *software* que pueden ser ejecutados por un controlador, un microprocesador u otro dispositivo de cómputo. Si bien los distintos aspectos de las implementaciones ilustrativas de la materia objeto aquí descrita se ilustran y describen como diagramas de bloques, diagramas de flujo, o con alguna otra representación pictórica, se apreciará que los bloques, aparatos, sistemas, técnicas o métodos descritos aquí pueden ser implementados en, como ejemplos no limitantes, *hardware*, *software*, *firmware*, circuitos de propósito especial o lógica, hardware de propósito general o controlador u otros dispositivos de cómputo, o alguna combinación de éstos.

En el contexto de la materia objeto aquí descrita, un medio legible por máquina puede ser de cualquier medio tangible que puede contener o almacenar un programa para usarse por o en conexión con un sistema, aparato, o dispositivo de ejecución de instrucciones. El medio legible por máquina puede ser un medio de señal legible por máquina o en un medio de almacenamiento legible por máquina. Un medio legible por máquina puede incluir, pero no limitarse a un sistema, aparato o dispositivo electrónico, magnético, óptico, electromagnético, infrarrojo, o semiconductor, o cualquier combinación de los anteriores. Ejemplos más específicos del medio de almacenamiento legible por máquina incluirán una conexión eléctrica con uno o más alambres, un disquete de computadora portátil, un disco duro, una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de sólo lectura (ROM), una memoria de sólo lectura programable borrable (EPROM o memoria Flash), una fibra óptica, una memoria de sólo lectura de disco compacto portátil (CD-ROM), un dispositivo de almacenamiento óptico, un dispositivo de almacenamiento magnético, o cualquier combinación de los anteriores.

El código de programa de computadora para llevar a cabo los métodos de la materia objeto aquí descrita puede ser escrito en cualquier combinación de uno o más lenguajes de programación. Estos códigos de programa de computadora pueden ser proporcionados a un procesador de una computadora de propósito general, computadora de propósito especial, u otro aparato programable de procesamiento de datos, de tal forma que los códigos de programa, cuando se ejecutan por el procesador de la computadora u otro aparato de procesamiento de datos programables, ocasionan las funciones u operaciones especificadas en los diagramas de flujo y/o diagramas de bloques a ser implementados. El código de programa puede ejecutarse totalmente en una computadora, parcialmente en la computadora, como un paquete de *software* independiente, en parte en la computadora y en parte en una computadora remota o enteramente en la computadora remota o servidor.

Además, mientras que las operaciones se muestran en un orden particular, esto no debe entenderse como la obligación de que tales operaciones se realicen en el orden mostrado particular o en orden secuencial, o que todas las operaciones ilustradas se realizan, para lograr resultados deseables. En determinadas circunstancias, el procesamiento multitarea y paralelo puede ser ventajoso. Asimismo, mientras que varios de los detalles específicos de la implementación figuran en las discusiones mencionadas, estos no deben ser interpretados como limitaciones en el alcance de la descripción o de lo que pueden ser reclamado, sino como descripciones de características que pueden ser específicas a determinadas implementaciones de descripciones particulares. Algunas de las características que se

describen en esta especificación en el marco de implementaciones independientes también pueden ser aplicadas en combinación en una sola implementación. Por el contrario, varias características que se describen en el contexto de una sola implementación pueden también ser implementadas en múltiples implementaciones por separado o en cualquier sub-combinación adecuada.

5 Ahora sólo para fines ilustrativos, algunas implementaciones ilustrativas se enumeran a continuación.

10 En algunas implementaciones, la materia objeto aquí descrita puede ser modalizada como un método. El método comprende recibir, de una primera parte entre una pluralidad de partes, una solicitud de una operación relacionada con un objeto; verificar la operación solicitada con base en un conjunto de reglas acordadas por la pluralidad de partes, el conjunto de reglas definiendo una o más restricciones en una o más de las operaciones relacionadas con el objeto; y en respuesta a la comprobación de que la operación solicitada es válida, hacer que la operación sea realizada; crear un registro para la operación, el registro específico para el conjunto de reglas; y almacenar el registro en una base de datos de cadena de bloques que es accesible a la pluralidad de partes.

15 En algunas implementaciones, el método comprende además establecer el conjunto de reglas para la pluralidad de partes al: recibir, de una segunda parte entre la pluralidad de partes, una solicitud para establecer el conjunto de reglas; difundir el conjunto de reglas a la pluralidad de las partes; y en respuesta a la recepción de confirmaciones en el conjunto de reglas de al menos una de la pluralidad de partes, habilitar el conjunto de reglas.

20 En algunas implementaciones, la habilitación del conjunto de reglas comprende: en respuesta a la recepción de una confirmación en el conjunto de reglas de una tercera parte entre la pluralidad de partes, la creación de un registro para la confirmación, el registro incluyendo una firma de la tercera parte; y el almacenamiento del registro para la confirmación en la base de datos de cadena de bloques.

25 En algunas implementaciones, el método comprende: recibir, de una cuarta parte entre la pluralidad de partes, una solicitud para el rastreo del objeto; en respuesta a la recepción de la solicitud para el rastreo del objeto, recuperar uno o más registros de operaciones relacionadas con el objeto de la base de datos de cadena de bloques; y proporcionar los registros recuperados a la cuarta parte.

30 En algunas implementaciones, la verificación de la operación solicitada comprende además: en respuesta a la recepción de la solicitud de la operación, emitir una notificación relacionada con la operación de la pluralidad de partes.

 En algunas implementaciones, la verificación de la operación solicitada comprende: la extracción, a partir de la solicitud, de una referencia al conjunto de reglas; y la dirección del conjunto de reglas basándose en la referencia para la verificación.

35 En algunas implementaciones, el conjunto de reglas incluye código ejecutable, y en donde la verificación de la operación solicitada comprende: verificar la operación solicitada, haciendo que el código sea ejecutado.

 En algunas implementaciones, el primer registro además incluye al menos uno de los siguientes: una identificación (ID) de evento específica para el conjunto de reglas, una referencia para el conjunto de

reglas, una ID para la operación, una descripción de la operación, una firma de la primera parte, una clave pública para descodificar crípticamente la firma de la primera parte, y una marca de tiempo que indica un punto de tiempo cuando la primera solicitud se envía.

En algunas implementaciones, el método además comprende: recibir una consulta de un estado de la operación, el estado indicando si la operación se realiza correctamente; en respuesta a la consulta, determinar el número de registros subsecuentes anexados al registro para la operación en la base de datos de cadena de bloques; y determinar el estado de la operación basándose en el número de registros subsecuentes.

En algunas implementaciones, la materia objeto aquí descrita puede ser modalizada como un dispositivo. El dispositivo comprende una unidad de procesamiento y una memoria. La memoria está acoplada a la unidad de procesamiento y almacena las instrucciones para ser ejecutadas por la unidad de procesamiento. Las instrucciones, cuando se ejecutan por la unidad de procesamiento, hacen que el dispositivo reciba, a partir de una primera parte entre una pluralidad de partes, una solicitud para una operación relacionada con un objeto; compruebe la operación solicitada sobre la base de un conjunto de reglas acordadas por la pluralidad de partes, el conjunto de reglas definiendo una o más restricciones en una o más de las operaciones relacionadas con el objeto; y en respuesta a la comprobación de que la operación solicitada es válida, hacer que la operación sea realizada, cree un registro para la operación, el registro siendo específico para el conjunto de reglas, y guarde el registro en una base de datos de cadena de bloques que es accesible a la pluralidad de partes.

En algunas implementaciones, las instrucciones, cuando son ejecutadas por la unidad de procesamiento, además hacen que el dispositivo configure el conjunto de reglas para la pluralidad de partes al: recibir, desde una segunda parte entre la pluralidad de partes, una solicitud para establecer el conjunto de reglas; emitir el conjunto de reglas a la pluralidad de las partes; y en respuesta a la recepción de confirmaciones en el conjunto de reglas desde al menos parte de la pluralidad de partes, habilitar el conjunto de reglas.

En algunas implementaciones, la habilitación del conjunto de reglas comprende: en respuesta a la recepción de una confirmación en el conjunto de reglas de una tercera parte entre la pluralidad de partes, la creación de un registro para la confirmación, el registro incluyendo una firma de la tercera parte; y el almacenamiento del registro para la confirmación en la base de datos de cadena de bloques.

En algunas implementaciones, las instrucciones, cuando son ejecutadas por la unidad de procesamiento, además hacen que el dispositivo: reciba, de una cuarta parte entre la pluralidad de partes, una solicitud para el rastreo del objeto; en respuesta a la recepción de la solicitud para el rastreo del objeto, recuperar uno o más registros de operaciones relacionadas con el objeto de la base de datos de cadena de bloques; y proporcione los registros recuperados a la cuarta parte.

En algunas implementaciones, la verificación de la operación solicitada comprende además: en respuesta a la recepción de la solicitud de la operación, la emisión de una notificación relacionada con la operación a la pluralidad de partes.

En algunas implementaciones, la verificación de la operación solicitada comprende: la extracción,

a partir de la solicitud, de una referencia al conjunto de reglas; y la dirección del conjunto de reglas basándose en la referencia para la verificación.

En algunas implementaciones, el conjunto de reglas incluye código ejecutable, y la verificación de la operación solicitada comprende: la verificación de la operación solicitada, haciendo que el código sea ejecutado.

En algunas implementaciones, el registro incluye, además, al menos uno de los siguientes: una ID de evento específica para el conjunto de reglas, una referencia para el conjunto de reglas, una ID para la operación, una descripción de la operación, una firma de la primera parte, una clave pública para descodificar crípticamente la firma de la primera parte, y una marca de tiempo que indica un punto de tiempo cuando se envía la solicitud.

En algunas implementaciones, las instrucciones, cuando son ejecutadas por la unidad de procesamiento, además hacen que el dispositivo: reciba una consulta de un estado de la operación, el estado indicando si la operación se realiza correctamente; en respuesta a la consulta, determinar el número de registros subsecuentes anexados al registro para la operación en la base de datos de cadena de bloques; y determinar el estado de la operación basándose en el número de registros subsecuentes.

En algunas implementaciones, la materia objeto aquí descrita puede ser modalizada como un producto de un programa de computadora. El producto de programa de computadora de manera tangible está almacenado en un medio legible por máquina no pasajero y comprende instrucciones ejecutables por máquina. Las instrucciones, cuando se ejecutan en un dispositivo, hacen que el dispositivo: reciba, a partir de una primera parte entre una pluralidad de partes, una solicitud de una operación relacionada con un objeto; compruebe la operación solicitada sobre la base de un conjunto de reglas acordadas por la pluralidad de partes, el conjunto de reglas definiendo restricciones de uno o más en una o más de las operaciones relacionadas con el objeto; y en respuesta a la comprobación de que la operación solicitada es válida, hacer que la operación sea realizada, crear un registro para la operación, el registro siendo específico para el conjunto de reglas, y almacenar el registro en una base de datos de cadena de bloques que es accesible a la pluralidad de partes.

En algunas implementaciones, las instrucciones, cuando se ejecutan en un dispositivo, además hacen que el dispositivo configure el conjunto de reglas para la pluralidad de partes al: recibir, de una segunda parte entre la pluralidad de partes, una solicitud para establecer el conjunto de reglas; emitir el conjunto de reglas a la pluralidad de las partes; y en respuesta a la recepción de confirmaciones en el conjunto de reglas de al menos algunas de la pluralidad de partes, habilitar el conjunto de reglas.

En algunas implementaciones, la habilitación del conjunto de reglas comprende: en respuesta a la recepción de una confirmación en el conjunto de reglas de una tercera parte entre la pluralidad de partes, la creación de un registro para la confirmación, el registro incluyendo una firma de la tercera parte; y el almacenamiento del registro para la confirmación en la base de datos de cadena de bloques.

En algunas implementaciones, las instrucciones, cuando se ejecutan en un dispositivo, además hacen que el dispositivo: reciba, de una cuarta parte entre la pluralidad de partes, una solicitud para el rastreo del objeto; en respuesta a la recepción de la solicitud para el rastreo del objeto, recuperar uno o

más registros de operaciones relacionadas con el objeto de la base de datos de cadena de bloques; y proporcionar los registros recuperados a la cuarta parte.

En algunas implementaciones, la verificación de la operación solicitada además comprende: en respuesta a la recepción de la solicitud de la operación, la emisión de una notificación relacionada con la operación de la pluralidad de partes.

En algunas implementaciones, la verificación de la operación solicitada comprende: la extracción, a partir de la solicitud, de una referencia al conjunto de reglas; y la dirección del conjunto de reglas basándose en la referencia para la verificación.

En algunas implementaciones, el conjunto de reglas incluye código ejecutable, y la verificación de la operación solicitada comprende: la verificación de la operación solicitada, haciendo que el código sea ejecutado.

En algunas implementaciones, el registro además incluye al menos uno de los siguientes: una ID de evento específica para el conjunto de reglas, una referencia para el conjunto de reglas, una ID para la operación, una descripción de la operación, una firma de la primera parte, una clave pública para descodificar crípticamente la firma de la primera parte, y una marca de tiempo que indica un punto de tiempo cuando se envía la solicitud.

En algunas implementaciones, las instrucciones, cuando se ejecutan en un dispositivo, además hacen que el dispositivo: reciba una consulta de un estado de la operación, el estado indicando si la operación se realiza correctamente; en respuesta a la consulta, determinar el número de registros subsecuentes anexados al registro para la operación en la base de datos de cadena de bloques; y determinar el estado de la operación basándose en el número de registros subsecuentes.

Diversas modificaciones, adaptaciones a las implementaciones ilustrativas anteriores de esta descripción pueden ser evidentes para aquellos expertos en la materia en vista de la descripción que antecede, leída en conjunción con los dibujos anexos. Cualquier y todas las modificaciones seguirán cayendo dentro del alcance de las implementaciones no limitantes e ilustrativas de esta descripción. Además, otras implementaciones de las descripciones establecidas aquí vendrán a la mente de un experto en la materia a las cuales estas implementaciones de la descripción se refieren a tener el beneficio de las enseñanzas presentadas en las descripciones y los dibujos anteriores.

Por lo tanto, se apreciará que las implementaciones de la descripción no se limitan a las implementaciones específicas descritas y que las modificaciones y otras implementaciones están destinadas a ser incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones anexas. Aunque aquí se utilizan términos específicos, estos se utilizan en un sentido genérico y descriptivo solamente y no para fines de limitación.