

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 809 169**

51 Int. Cl.:

H04L 12/24 (2006.01)

G06N 5/02 (2006.01)

G06N 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.07.2017 PCT/CN2017/093212**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.01.2018 WO18014814**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.07.2017 E 17830448 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2020 EP 3490193**

54 Título: **Dispositivo de motor de reglas de terminal y método de operación de regla de terminal**

30 Prioridad:

22.07.2016 CN 201610587576

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

03.03.2021

73 Titular/es:

**ADVANCED NEW TECHNOLOGIES CO., LTD.
(100.0%)**

**Cayman Corporate Centre, 27 Hospital Road
George Town, Grand Cayman KY1-9008, KY**

72 Inventor/es:

**XIA, JUPENG;
GAO, XUEYAO;
MA, SHAOQING;
TIAN, BEI y
HUANG, CHONGMIN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 809 169 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

Dispositivo de motor de reglas de terminal y método de operación de regla de terminal

5 **CAMPO TÉCNICO**

La presente solicitud se refiere al campo de las tecnologías informáticas y, en particular, a un dispositivo de motor de reglas de terminal y un método de operación de regla de terminal.

10 **ANTECEDENTES**

Con el rápido desarrollo de las tecnologías informáticas y las tecnologías de Internet, muchos servicios se pueden ejecutar en línea. La ejecución normal de los servicios en línea depende de reglas de servicio predeterminadas, por ejemplo, reglas para un servicio de pago, reglas para un servicio de control de riesgos, etc.

15 En la tecnología existente, las reglas se operan en un servidor, y las reglas operadas se aplican globalmente a todos los terminales correspondientes al servidor. El resultado de una operación de regla del servidor se envía a cada uno de los terminales correspondiente al servidor, y cada terminal determina cómo realizar el procesamiento posterior del servicio en base al resultado de operación de regla.

20 Sin embargo, la aplicación global del método de operación de regla en la tecnología existente conduce a un riesgo relativamente alto al realizar la operación de regla o la operación de actualización, causando efectos negativos en cada uno de los terminales una vez que se produce un problema.

25 El documento EP 2 120 195 describe un motor de rol comercial del lado del cliente para ejecutar reglas comerciales, en un cliente, en una aplicación de Internet enriquecida. Un conjunto de reglas de negocios y una base de hechos se compilan en un servidor de acuerdo con un modelo de definición de plataforma, de manera que las reglas y los hechos compilados se formatean para ser utilizados con un motor de reglas comercial basado en la plataforma especificada en el modelo de definición de plataforma. El motor de reglas comercial, incorporado en un módulo de código, se sirve a una aplicación de navegador web solicitante junto con un subconjunto de las reglas y hechos comerciales compilados. En el cliente, el motor de reglas comercial evalúa las condiciones expresadas en las reglas comerciales a la luz de los hechos recibidos desde el servidor y los hechos derivados en el cliente.

30 El documento US 7 203 744 describe un sistema integrado de aplicación de políticas para una red informática que implementa varias políticas sobre el tráfico de red. Un compilador de reglas compila estas políticas y las convierte en un grafo de árbol de reglas, que luego se utiliza para proporcionar el comportamiento deseado al tráfico de red que comprende paquetes de datos.

35 El documento US 2014/122378 describe sistemas y métodos para proporcionar un motor de reglas como una plataforma dentro de un dispositivo electrónico portátil. En una realización, se proporciona una plataforma de motor de reglas dentro de un dispositivo electrónico portátil al recibir una pluralidad de reglas para uno o más módulos del dispositivo electrónico portátil.

40 El documento US 2004/024888 describe un sistema de procesamiento de transacciones. El contenido se determina evaluando uno o más conjuntos de reglas utilizando información obtenida previamente acerca del cliente y/o los detalles de la transacción en sí. Un módulo administrador de reglas recibe una notificación de un servidor web cuando el cliente realiza un evento desencadenante, tal como solicitar una web particular del servidor. El administrador de reglas proporciona una notificación del evento a un módulo del motor de reglas que recupera adecuadamente un árbol de eventos asociado con el evento. El árbol de eventos contiene uno o más conjuntos de reglas que se evalúan por el motor de reglas utilizando datos de clientes y/o de transacciones para producir un catálogo de acciones personalizadas. Las acciones se devuelven al módulo administrador de reglas para crear contenido personalizado para el cliente.

50 **RESUMEN**

55 La invención se define en las reivindicaciones adjuntas. Las implementaciones de la presente solicitud proporcionan un dispositivo de motor de reglas de terminal, para aliviar un problema de que el riesgo es relativamente alto durante la operación de regla o actualización de reglas debido a la aplicación global del método de operación de regla en la tecnología existente.

60 Las implementaciones de la presente solicitud proporcionan además un método de operación de regla de terminal, para aliviar un problema de que el riesgo es relativamente alto durante la operación de regla o actualización de reglas debido a una aplicación global de un método de operación de regla en la tecnología existente.

Las siguientes soluciones técnicas se adoptan en las implementaciones de la presente solicitud.

65 Las implementaciones de la presente solicitud proporcionan un dispositivo de motor de reglas de terminal. El dispositivo está ubicado en un terminal e incluye un módulo de interfaz, un módulo de administración y un módulo de operación. El módulo de interfaz recibe una solicitud de operación de regla de un servicio; el módulo de administración

5 administra un conjunto de reglas del servicio obtenido de un servidor en base a un identificador de dispositivo y/o un identificador de usuario correspondiente al terminal; y el módulo de operación, en respuesta a la solicitud recibida por el módulo de interfaz, obtiene una regla correspondiente a la solicitud del conjunto de reglas administrado por el módulo de administración, genera un árbol de reglas en base a la regla obtenida, obtiene datos de servicio relacionados con el árbol de reglas y determina el resultado de una operación de la regla en base al árbol de reglas y los datos de servicio.

10 Las implementaciones de la presente solicitud proporcionan además un método de operación de regla de terminal, que incluye lo siguiente: recibir, mediante un terminal, una solicitud de operación de regla de un servicio; obtener, mediante el terminal, una regla correspondiente a la solicitud de un conjunto de reglas del servicio, donde el conjunto de reglas se obtiene de un servidor en base a un identificador de dispositivo y/o un identificador de usuario correspondiente al terminal; generar, mediante el terminal, un árbol de reglas en base a la regla obtenida, y obtener datos de servicio relacionados con el árbol de reglas; y determinar, mediante el terminal y en base al árbol de reglas, los datos de servicio y el resultado de una operación de la regla.

15 Al menos una de las soluciones técnicas anteriores utilizadas en las implementaciones de la presente solicitud puede lograr los siguientes efectos beneficiosos: el dispositivo de motor de reglas se implementa en el terminal para administrar un conjunto de reglas a nivel de dispositivo o nivel de usuario utilizando el identificador de dispositivo y/o el identificador de usuario del terminal. Por lo tanto, una regla en el conjunto de reglas se opera en el terminal, y la operación de regla o la actualización de reglas se realiza por separado en diferentes terminales, para reducir el riesgo durante la operación de regla o la actualización de reglas, aliviando así parcial o totalmente el problema en la tecnología existente.

20 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

25 Los dibujos adjuntos descritos aquí están destinados a proporcionar una mayor comprensión de la presente solicitud, y constituyen una parte de la presente solicitud. Las implementaciones ilustrativas de la presente solicitud y sus descripciones están destinadas a describir la presente solicitud, y no constituyen limitaciones en la presente solicitud. En los dibujos adjuntos:

- 30 la FIG. 1 es un diagrama estructural esquemático que ilustra un dispositivo de motor de reglas de terminal, de acuerdo con una implementación de la presente solicitud;
- la FIG. 2 es un diagrama estructural esquemático que ilustra un árbol de reglas, de acuerdo con una implementación de la presente solicitud;
- 35 la FIG. 3 es un primer diagrama estructural esquemático detallado que ilustra el dispositivo de motor de reglas de terminal en la FIG. 1, de acuerdo con una implementación de la presente solicitud;
- la FIG. 4 es un segundo diagrama estructural esquemático detallado que ilustra el dispositivo de motor de reglas de terminal en la FIG. 1, de acuerdo con una implementación de la presente solicitud;
- 40 la FIG. 5 es un tercer diagrama estructural esquemático detallado que ilustra el dispositivo de motor de reglas de terminal en la FIG. 1, de acuerdo con una implementación de la presente solicitud; y
- la FIG. 6 es un diagrama de flujo esquemático que ilustra un método de operación de regla de terminal, de acuerdo con una implementación de la presente solicitud.

45 **DESCRIPCIÓN DE LAS IMPLEMENTACIONES**

Para hacer más claros los objetivos, las soluciones técnicas y las ventajas de la presente solicitud, los siguiente describe de manera clara y exhaustiva las soluciones técnicas de la presente solicitud con referencia a implementaciones específicas y dibujos adjuntos de la presente solicitud. Aparentemente, las implementaciones descritas son simplemente algunas en lugar de todas las implementaciones de la presente solicitud. Todas las demás implementaciones obtenidas sin esfuerzos creativos por un a experto en la técnica en base a las implementaciones de la presente solicitud deberán caer dentro del alcance de protección de la presente solicitud.

50 Como se describe en los antecedentes, existe un alto riesgo en el método de operación de regla en la tecnología existente, y hay más problemas que esto en la tecnología existente. Debido a que una regla se opera en un servidor y se necesita consumir una gran cantidad de recursos de cálculo del servidor, el servidor puede trabajar bajo una gran carga; los procesos de reglas de operación para una pluralidad de terminales por parte del servidor pueden afectarse entre sí, lo que aumenta el riesgo para la estabilidad del servicio; el resultado de una operación de regla del servidor afecta globalmente a un servicio, por lo tanto, cuando hay un problema con una regla del servidor o se produce un error de operación durante la operación de regla, se obtiene el resultado de una operación de regla poco confiable, lo que provoca en consecuencia efectos negativos globales en el servicio.

55 Las soluciones de la presente solicitud proporcionan un dispositivo de motor de reglas de terminal dispuesto en un terminal. Se puede operar una regla en cada uno de los terminales en lugar del servidor, alivia así parcial o totalmente el problema anterior. A continuación, se describen las soluciones de la presente solicitud.

60 La FIG. 1 es un diagrama estructural esquemático que ilustra un dispositivo de motor de reglas de terminal, de acuerdo con una implementación de la presente solicitud. El dispositivo está ubicado en un terminal.

En esta implementación de la presente solicitud, el terminal puede ser un dispositivo tal como un teléfono móvil, una computadora tableta, un reloj inteligente, una banda inteligente, una estación móvil en el vehículo o una computadora personal.

5 El terminal tiene un servidor correspondiente al terminal, y el servidor generalmente puede ser un servidor de una o más aplicaciones (tal como una aplicación de teléfono móvil) instaladas en el terminal. Cada uno de los servidores puede corresponder a una pluralidad de terminales. Todos los terminales pueden tener respectivos dispositivos de motor de reglas de terminales y pueden operar reglas de servicio independientemente.

10 El dispositivo en la FIG. 1 incluye un módulo 101 de interfaz, un módulo 102 de administración y un módulo 103 de operación.

15 El módulo 101 de interfaz recibe una solicitud de operación de regla de un servicio.

El módulo 102 de administración administra un conjunto de reglas del servicio obtenido de un servidor, en base a un identificador de dispositivo y/o un identificador de usuario correspondiente al terminal.

20 El módulo 103 de operación, en respuesta a la solicitud recibida por el módulo 101 de interfaz, obtiene una regla correspondiente a la solicitud del conjunto de reglas administrado por el módulo 102 de administración, genera un árbol de reglas en base a la regla obtenida, obtiene datos de servicio relacionados con el árbol de reglas y determina el resultado de una operación de la regla en base al árbol de reglas y los datos de servicio.

25 En esta implementación de la presente solicitud, el contenido del servicio no está limitado y puede ser cualquier servicio que se pueda ejecutar en línea, por ejemplo, un servicio de comercio electrónico, un servicio de finanzas, un servicio de comunicación, un servicio de control de riesgos y un servicio de videovigilancia. Los servicios pueden servir independientemente a un usuario, o pueden ayudarse mutuamente a servir al usuario.

30 En esta implementación de la presente solicitud, el dispositivo de motor de reglas de terminal puede pertenecer a un tipo de servicio y utilizarse solo para este tipo de servicio, o puede utilizarse para más de un tipo de servicio.

35 Un módulo funcional relacionado del servicio puede enviar la solicitud de operación de regla utilizando el módulo 101 de interfaz para invocar al dispositivo de motor de reglas de terminal para operar una regla correspondiente. Además de recibir la solicitud de operación de regla, la interacción entre el dispositivo de motor de reglas de terminal y otro dispositivo se puede realizar utilizando el módulo 101 de interfaz, por ejemplo, devolviendo el resultado de una operación de regla, otorgando un permiso de invocación u obteniendo datos de servicio relacionados.

40 En esta implementación de la presente solicitud, el dispositivo de motor de reglas de terminal puede obtener el conjunto de reglas del servicio desde el servidor. El dispositivo de motor de reglas de terminal puede iniciar activamente un proceso de adquisición, por ejemplo, el dispositivo de motor de reglas de terminal solicita obtener el conjunto de reglas desde el servidor. Alternativamente, el servidor puede iniciar activamente un proceso de adquisición, por ejemplo, el servidor envía el conjunto de reglas al dispositivo de motor de reglas de terminal. En la práctica, para mejorar la eficiencia de la operación de regla, el proceso de adquisición del conjunto de reglas del servicio generalmente se realiza por adelantado. En este caso, cuando es necesario operar una regla, el conjunto de reglas se ha almacenado en el terminal, y una correspondiente regla en el conjunto de reglas se puede operar directamente sin interactuar con el servidor.

45 Además, el proceso de adquisición puede realizarse por el módulo 102 de administración, o puede realizarse por otro módulo del dispositivo de motor de reglas de terminal. La gestión del conjunto de reglas realizado por el módulo 102 de administración puede incluir actualizar, mantener y administrar el conjunto de reglas, tomar una decisión sobre una regla que se debe operar, etc. Además del conjunto de reglas, el módulo 102 de administración puede administrar otros datos relacionados con el dispositivo de motor de reglas de terminal, por ejemplo, los datos de servicio relacionados con el árbol de reglas.

50 En esta implementación de la presente solicitud, los terminales no solo pueden operar reglas independientemente, sino que también pueden operar reglas de manera diferente u operar reglas diferentes incluso para un mismo servicio. La diferencia puede implementarse en base a una diferencia entre los identificadores de dispositivo y/o los identificadores de usuario correspondientes a diferentes terminales.

55 Por ejemplo, el servidor puede proporcionar diferentes conjuntos de reglas para terminales en base a diferentes identificadores de dispositivo y/o identificadores de usuario proporcionados por los terminales.

60 Para dar otro ejemplo, el servidor puede proporcionar un mismo conjunto de reglas para terminales, pero el módulo 102 de administración y el módulo 103 de operación de cada uno de los terminales pueden administrar y operar el conjunto de reglas de manera diferente en base a un identificador de dispositivo y/o un identificador de usuario correspondiente al terminal. Por ejemplo, el módulo 102 de administración y el módulo 103 de operación solo operan

una regla en el conjunto de reglas que coincide con el identificador de dispositivo y/o el identificador de usuario correspondiente al terminal.

5 En esta implementación de la presente solicitud, la forma de representación de una regla en el conjunto de reglas no está limitada. La regla se puede representar en forma de código (tal como una declaración de script o una expresión regular), se puede representar en forma de texto (tal como un pseudocódigo) o se puede representar en una forma de estructura de datos especial (tal como un árbol, una lista enlazada o un grafo), etc.

10 En esta implementación de la presente solicitud, una regla se opera en forma de un árbol de reglas. El módulo 103 de operación puede generar el árbol de reglas en base a una regla para ser operado en el conjunto de reglas, para operar la regla utilizando el árbol de reglas. Como se describió anteriormente, la regla en el conjunto de reglas se puede representar en forma del árbol de reglas. En este caso, el módulo 103 de operación no necesita generar el árbol de reglas, sino que obtiene directamente el árbol de reglas correspondiente del conjunto de reglas para operar la regla utilizando el árbol de reglas.

15 Vale la pena tener en cuenta que la regla se opera en forma del árbol de reglas debido a la consideración de los siguientes dos puntos.

20 Primero, una estructura del árbol de reglas es jerárquica, ordenada y visible, y es fácil de dividir. Estas características pueden ayudar a un personal de I+D, un personal de O&M o una máquina predeterminada a administrar, analizar y ajustar lógicamente una regla, mejorando así la eficiencia de I+D y O&M y reduciendo los costos de I+D y O&M. Por ejemplo, la regla se puede administrar convenientemente utilizando el árbol de reglas, y la regla se puede ajustar con una granularidad fina mediante el cambio de ubicación de nodo, la reorganización, etc., para optimizar la regla y ayudar además a mejorar la eficiencia de la operación de regla y la grado específico de la regla.

25 En segundo lugar, la eficiencia de operación de regla es relativamente alta al utilizar el árbol de reglas porque los datos de cada uno de los nodos en el árbol de reglas deben leerse durante la operación de regla, y una estructura jerárquica del árbol de reglas coopera con un puntero de un nodo que no es hoja para mejorar efectivamente la velocidad de lectura de los datos en cada uno de los nodos, de modo que la eficiencia de operación de regla pueda ser relativamente alta.

30 En esta implementación de la presente solicitud, no solo el árbol de reglas sino también los datos de servicio relacionados con el árbol de reglas deben participar en la operación de regla, y los datos de servicio reflejan un escenario de servicio correspondiente a una regla que necesita ser operada actualmente. Los datos de servicio relacionados con el árbol de reglas pueden obtenerse directamente mediante el módulo 102 de administración o el módulo 103 de operación desde un módulo funcional relacionado del servicio. En el primer caso, el módulo operativo 103 puede obtener los datos de servicio relacionados con el árbol de reglas desde el módulo 102 de administración sin interactuar directamente con el módulo funcional relacionado del servicio, para ayudar a mejorar la seguridad del módulo 103 de operación.

40 Vale la pena señalar que el método para conectar los módulos en la FIG. 1 es simplemente un ejemplo y no pretende limitar la presente solicitud. Los módulos pueden conectarse mediante otro método, siempre que los módulos puedan comunicarse entre sí directa o indirectamente.

45 En la solución anterior, el dispositivo de motor de reglas se despliega en el terminal para administrar un conjunto de reglas a nivel de dispositivo y/o un conjunto de reglas a nivel de usuario utilizando el identificador de dispositivo y/o el identificador de usuario del terminal. Por lo tanto, una regla en el conjunto de reglas se opera en el terminal, y la operación de regla o la actualización de reglas se realiza por separado en diferentes terminales, para reducir el riesgo durante la operación de regla o la actualización de reglas, aliviando parcial o totalmente el problema del alto riesgo en la tecnología existente.

50 Además, al utilizar la solución anterior, se pueden aliviar parcial o totalmente otros problemas en la tecnología existente. Debido a que las tareas de las reglas de operación se transfieren del servidor a los terminales, también se puede reducir el consumo de recursos de cálculo del servidor, aliviando así la carga del servidor. Debido a que los terminales pueden operar independientemente las reglas y generalmente no se afectan entre sí, se puede reducir un riesgo en la estabilidad del servicio. Además, el resultado de una operación de regla de cada uno de los terminales afecta solo al terminal. Por lo tanto, incluso si se obtiene el resultado de una operación de regla no confiable cuando hay un problema con una regla de terminal o se produce un error de operación durante la operación de regla, el resultado de operación de regla no confiable generalmente causa efectos negativos en un servicio del terminal pero no afecta a los otros terminales.

En base a la solución anterior, esta implementación de la presente solicitud proporciona además algunas soluciones de implementación específicas y soluciones extendidas de la solución anterior, que se describen a continuación.

65 Cada uno de los módulos en la FIG. 1 puede subdividirse en submódulos, y cada uno de los submódulos obtenido a través de subdivisión puede implementar algunas funciones del módulo correspondiente al submódulo.

En esta implementación de la presente solicitud, el módulo 103 de operación puede incluir un submódulo de cálculo de árbol de reglas configurado para generar y calcular un árbol de reglas. Que el módulo 103 de operación genere un árbol de reglas en base a la regla obtenida puede incluir lo siguiente: el submódulo de cálculo de árbol de reglas determina una expresión y/o un operador lógico para reflejar la regla en base a la regla obtenida, y genera el árbol de reglas en base a la expresión determinista y/o el operador lógico.

En esta implementación de la presente solicitud, la expresión determinista puede utilizarse para reflejar una condición determinante en la regla, y el operador lógico determinado puede utilizarse para realizar una combinación lógica en una pluralidad de condiciones determinantes. La expresión incluye, pero no se limita a una expresión lógica, y un valor de la expresión suele ser TRUE o FALSE. El operador lógico incluye, entre otros, los operadores lógicos AND, OR, NOT y XOR.

Vale la pena señalar que la expresión y el operador lógico son elementos de ejemplo del árbol de reglas. En la práctica, el árbol de reglas se puede formar utilizando textos u otros caracteres.

Además, el árbol de reglas se puede formar en una pluralidad de métodos. Considerando la eficiencia de cálculo, un nodo hoja en el árbol de reglas puede ser la expresión determinista, y un nodo no hoja en el árbol de reglas puede ser el operador lógico determinado, para lograr una eficiencia de cálculo relativamente alta.

Para facilitar la comprensión, una implementación de la presente solicitud proporciona un diagrama estructural esquemático que ilustra un árbol de reglas, como se muestra en la FIG. 2.

El árbol de reglas en la FIG. 2 es un árbol de varias ramas, y el árbol de varias ramas incluye tres capas. Una primera capa incluye un nodo raíz (que pertenece a un nodo no hoja), una segunda capa incluye dos nodos no hoja y un nodo hoja, y una tercera capa incluye cinco nodos hoja. El nodo raíz es un operador lógico "AND" y los dos nodos no hoja en la segunda capa son respectivamente un operador lógico "OR" y un operador lógico "AND".

Vale la pena señalar que la estructura del árbol de reglas en la FIG. 2 es simplemente un ejemplo. El número de capas y ramas, la expresión específica o el operador lógico de cada uno de los nodos en el árbol de reglas, etc. no están limitados en la presente solicitud.

Además, cuando se calcula un árbol de reglas, el árbol de reglas debe calcularse en base a una estructura específica del árbol de reglas. El árbol de reglas en la FIG. 2 se utiliza como un ejemplo. Que el módulo 103 de operación determine el resultado de una operación de regla en base al árbol de reglas y los datos de servicio pueden incluir lo siguiente: el módulo de operación realiza un recorrido en postorden en el árbol de reglas, calcula un valor de un nodo raíz en el árbol de reglas en el proceso de recorrido de orden posterior en base a los datos de servicio, y determina un resultado de cálculo como el resultado de operación de la regla. El resultado de la operación suele ser TRUE o FALSE. Ciertamente, en la práctica, el resultado de operación posiblemente no sea un resultado lógico de la operación. Por ejemplo, el resultado de la operación puede ser un valor utilizado para representar uno de dos o más casos.

Vale la pena señalar que el uso del recorrido en postorden aquí coincide con la estructura del árbol de reglas anterior (el nodo hoja es una expresión y el nodo no hoja es un operador lógico), y la coincidencia entre los dos trae las siguientes ventajas:

Las condiciones determinantes (expresiones) correspondientes a las reglas se distribuyen en los extremos de las ramas del árbol de reglas. Está muy claro cómo realizar una combinación lógica en las condiciones determinantes, y la combinación es muy ordenada (la combinación lógica se realiza en todos los subnodos de cada uno de los nodos padre, y la combinación lógica en los nodos más cercanos a los extremos de la rama tiene una prioridad más alta). En consecuencia, el recorrido en postorden se realiza cuando se determina el resultado de la operación de la regla, y el recorrido se realiza desde el extremo de la rama. Preferiblemente se calcula un valor de combinación lógica cerca del extremo de la rama, y el recorrido se realiza de abajo hacia arriba hasta que se calcula el valor del extremo de la raíz. Esto satisface una secuencia de prioridad esperada y no es necesario añadir lógica adicional para interferir con el recorrido, ayudando así a determinar de manera eficiente el resultado de la operación.

En esta implementación de la presente solicitud, además del recorrido en postorden, el árbol de reglas se puede calcular en base al recorrido en inorden o recorrido en preorden. Sin embargo, en el último caso, la eficiencia para determinar el resultado de la operación de la regla es menor que la del recorrido en postorden. Además, la estructura del árbol de reglas y el significado de cada uno de los nodos también pueden cambiar. Para ser específicos, el nodo hoja es innecesariamente una expresión, el nodo no hoja es innecesariamente un operador lógico, y el resultado del cálculo del nodo raíz se determina innecesariamente como el resultado de la operación de la regla.

En esta implementación de la presente solicitud, para calcular el árbol de reglas, se debe calcular un valor de una expresión incluida en el árbol de reglas. El módulo 103 de operación puede incluir además un submódulo de cálculo de expresión configurado para calcular el valor de una expresión. Los datos de servicio relacionados con el árbol de reglas incluyen datos de servicio necesarios para calcular la expresión. Que el módulo 103 de operación calcula el

valor de un nodo raíz en el árbol de reglas puede incluir lo siguiente: el submódulo de cálculo de expresión calcula un valor de cada una de las expresiones en base a los datos de servicio obtenidos necesarios para calcular la expresión, y el submódulo de cálculo de árbol de reglas calcula el valor del nodo raíz en el árbol de reglas en el proceso de recorrido en postorden, en base al valor de cada una de las expresiones calculada por el submódulo de cálculo de expresión y el operador lógico determinado.

En base al análisis previo del submódulo del módulo 103 de operación, como se muestra en la FIG. 3, una implementación de la presente solicitud proporciona un primer diagrama estructural esquemático detallado que ilustra el dispositivo de motor de reglas de terminal en la FIG. 1.

El módulo 103 de operación en la FIG. 3 incluye un submódulo 1031 de cálculo de árbol de reglas y un submódulo 1032 de cálculo de expresión.

En la práctica, los submódulos del módulo 103 de operación no están limitados a los dos submódulos en la FIG. 3. A continuación, se analizan algunos otros submódulos que se pueden incluir en el módulo 103 de operación.

En esta implementación de la presente solicitud, después de determinar el resultado de la operación de la regla, el módulo 103 de operación puede devolver el resultado de la operación a un solicitante. Además, para facilitar el análisis del resultado de la operación, el módulo 103 de operación puede generar y emitir más información de operación relacionada con el resultado de la operación. La información de operación puede ser una ruta transversal utilizada cuando se calcula el árbol de reglas y cada uno de los resultados intermedios.

Por lo tanto, el módulo 103 de operación puede incluir además un submódulo de trazado de ruta de resultado configurado para completar la operación en el párrafo anterior. El submódulo de trazado de ruta de resultado registra una ruta de trazado del resultado de cálculo para generar la correspondiente información de operación. En la práctica, la información proporcionada por el submódulo de trazado de ruta de resultado puede ayudar al personal de I+D o al personal de O&M a monitorizar un estado de operación de una regla y predecir o localizar un problema de operación de regla, ayudando así a mejorar el motor de reglas de terminal.

En esta implementación de la presente solicitud, en base al análisis anterior, se puede ver que el submódulo 1031 de cálculo de árbol de reglas y el módulo 1032 de cálculo de expresión comparten la mayoría de las tareas de cálculo durante la operación de regla. En la práctica, se pueden utilizar algunos algoritmos de optimización para optimizar un proceso real de ejecución de estas tareas de cálculo, para mejorar la eficiencia del cálculo. Para facilitar la optimización de una función de un submódulo, el módulo 103 de operación puede incluir además un submódulo de optimización dedicado.

Por ejemplo, el módulo 103 de operación puede incluir además un submódulo de optimización de árbol, y el submódulo de optimización de árbol optimiza el submódulo de cálculo de árbol de reglas utilizando un algoritmo de optimización.

Para dar otro ejemplo, el módulo 103 de operación puede incluir además un submódulo de optimización de expresión, y el submódulo de optimización de expresión optimiza el submódulo de cálculo de expresión utilizando un algoritmo de optimización.

En esta implementación de la presente solicitud, la operación de optimización anterior se puede realizar fuera de línea o puede realizarse en línea. Por ejemplo, el submódulo de optimización (el submódulo de optimización de árbol o el submódulo de optimización de expresión) se puede conectar a una nube para obtener directamente el último algoritmo de optimización de la nube, optimizando así el submódulo de cálculo (el submódulo 1031 de cálculo de árbol de reglas o el módulo 1032 de cálculo de expresión); o puede cargar datos históricos o datos en tiempo real para la operación de regla en una nube, y la nube analiza los datos y luego proporciona un algoritmo de optimización apropiado para el submódulo de optimización, optimizando así el submódulo de cálculo; etc.

El submódulo de optimización puede facilitar la mejora y ampliar el submódulo de cálculo. Además, el submódulo de optimización también reduce la interacción directa con el submódulo de cálculo hasta cierto punto, ayudando así al submódulo de cálculo a centrarse en la finalización de la tarea de cálculo y también ayuda a mejorar la seguridad del submódulo de cálculo.

En base al análisis previo del submódulo del módulo 103 de operación, como se muestra en la FIG. 4, una implementación de la presente solicitud proporciona además un segundo diagrama estructural esquemático detallado que ilustra el dispositivo de motor de reglas terminal en la FIG. 1 en base a la FIG. 3.

En comparación con la FIG. 3, el módulo 103 de operación en la FIG. 4 incluye además un submódulo 1033 de trazado de ruta de resultado, un submódulo 1034 de optimización de árbol y un submódulo 1035 de optimización de expresión.

En esta implementación de la presente solicitud, como se mencionó anteriormente, el módulo 102 de administración puede ser responsable de actualizar el conjunto de reglas además de administrar el conjunto de reglas existente. El módulo 102 de administración obtiene además datos de actualización en el conjunto de reglas del servidor en base al

identificador de dispositivo y/o el identificador de usuario correspondiente al terminal. Además, los datos que pueden administrarse por el módulo 102 de administración no se limitan al conjunto de reglas existente y los datos de actualización en el conjunto de reglas. Por ejemplo, el módulo 102 de administración puede administrar adicionalmente los datos de servicio obtenidos relacionados con el árbol de reglas. Los datos de servicio pueden obtenerse utilizando las correspondientes interfaces de adquisición de datos, como tal, el módulo 102 de administración puede administrar estas interfaces de adquisición de datos juntas.

En esta implementación de la presente solicitud, similar al módulo 103 de operación, el módulo 102 de administración también puede subdividirse en submódulos en base a diferentes funciones del módulo 102 de administración. En base al análisis previo de las funciones del módulo 102 de administración, un correspondiente método de subdivisión del submódulo se proporciona como un ejemplo.

El módulo 102 de administración puede incluir un submódulo de administración de interfaz de adquisición de datos y un submódulo de administración de conjunto de reglas. El submódulo de administración de interfaz de adquisición de datos administra los datos de servicio relacionados con el árbol de reglas, y el submódulo de administración del conjunto de reglas administra el conjunto de reglas.

En consecuencia, como se muestra en la FIG. 5, una implementación de la presente solicitud proporciona además un tercer diagrama estructural esquemático detallado que ilustra el dispositivo de motor de reglas terminal en la FIG. 1 en base a la FIG. 4.

En comparación con la FIG. 4, el módulo 102 de administración en la FIG. 5 incluye un submódulo 1021 de administración de interfaz de adquisición de datos y un submódulo 1022 de administración de conjunto de reglas.

Una estructura del dispositivo de motor de reglas de terminal se enumera anteriormente, y tres estructuras detalladas en base a la estructura se utilizan como ejemplo. Ciertamente, la estructura y la estructura detallada del dispositivo de motor de reglas de terminal no se limitan al ejemplo anterior. El método de división de módulos y el método de división de submódulos también se pueden cambiar, siempre que se puedan implementar las funciones del dispositivo de motor de reglas de terminal.

El dispositivo de motor de reglas de terminal proporcionado en las implementaciones de la presente solicitud se describe anteriormente en detalle. En base a la misma idea, como se muestra en la FIG. 6, las implementaciones de la presente solicitud proporcionan además un método de operación de regla de terminal.

La FIG. 6 es un diagrama de flujo esquemático que ilustra un método de operación de regla de terminal, de acuerdo con una implementación de la presente solicitud. El método puede realizarse por un terminal, y puede realizarse específicamente por el dispositivo de motor de reglas de terminal anterior ubicado en el terminal u otro dispositivo con una función similar.

- Un procedimiento mostrado en la FIG. 6 puede incluir los siguientes pasos:
- S601. Un terminal recibe una solicitud de operación de regla de un servicio.
 - S602. El terminal obtiene una regla correspondiente a la solicitud desde un conjunto de reglas del servicio, donde el conjunto de reglas se obtiene desde un servidor en base a un identificador de dispositivo y/o un identificador de usuario correspondiente al terminal.
 - S603. El terminal genera un árbol de reglas en base a la regla obtenida y obtiene datos de servicio relacionados con el árbol de reglas.
 - S604. El terminal determina un resultado de la operación de la regla en base al árbol de reglas y los datos de servicio.

El método proporcionado en la presente solicitud corresponde al dispositivo proporcionado en la presente solicitud, y el método también tiene efectos técnicos beneficiosos similares a los del dispositivo. Debido a que los efectos técnicos beneficiosos del dispositivo se han descrito anteriormente en detalle, los efectos técnicos beneficiosos del método se omiten aquí por simplicidad.

En base al método, esta implementación de la presente solicitud proporciona además algunas soluciones de implementación específicas y soluciones extendidas del método. Las soluciones se analizan en detalle en la descripción del dispositivo anterior y, por lo tanto, solo se proporciona aquí una descripción simple.

En esta implementación de la presente solicitud, el paso S603 en el que el terminal genera un árbol de reglas en base a la regla obtenida puede incluir lo siguiente: determinar, mediante el terminal, una expresión y/o un operador lógico para reflejar la regla en base a la regla obtenida; y generar, mediante el terminal, el árbol de reglas en base a la expresión determinista y/o el operador lógico.

En esta implementación de la presente solicitud, un nodo hoja en el árbol de reglas puede ser la expresión determinista, y un nodo no hoja en el árbol de reglas puede ser el operador lógico determinado.

Además, el paso S604 en el que el terminal determina un resultado de la operación de la regla en base al árbol de reglas y los datos de servicio puede incluir lo siguiente: realizar, mediante el terminal, un recorrido en postorden en el árbol de reglas, calcular un valor de un nodo raíz en el árbol de reglas en el proceso de recorrido en postorden en base a los datos de servicio y determinar un resultado de cálculo como el resultado de la operación de la regla.

5 Además, los datos de servicio relacionados con el árbol de reglas incluyen datos de servicio necesarios para calcular la expresión. El cálculo de un valor de un nodo raíz en el árbol de reglas puede incluir lo siguiente: calcular un valor de cada una de las expresiones en base a los datos de servicio obtenidos necesarios para calcular la expresión; y
10 calcular el valor del nodo raíz en el árbol de reglas en el proceso de recorrido en postorden en base al valor calculado de cada expresión y el operador lógico determinado.

En esta implementación de la presente solicitud, después de obtener el resultado de cálculo, se registra una ruta de trazado del resultado del cálculo para emitir la correspondiente información de operación.

15 En esta implementación de la presente solicitud, el siguiente paso se puede realizar adicionalmente de manera regular o irregular: recibir, mediante el terminal, datos de actualización en el conjunto de reglas desde el servidor en base al identificador de dispositivo y/o al identificador de usuario correspondiente al terminal.

20 El dispositivo de motor de reglas de terminal y el método de operación de regla de terminal proporcionados en las implementaciones de la presente solicitud se describen anteriormente en detalle. En la práctica, debido a que la regla ejerce un impacto relativamente grande en el servicio, se adoptan medidas de protección relacionadas con la seguridad en el proceso de operación de la regla tanto como sea posible, para mejorar la seguridad, la estabilidad y la confiabilidad del servicio. Las medidas de protección también se pueden utilizar como una parte de las soluciones de la presente solicitud, y pueden incluir medidas de protección relacionadas con software o relacionadas con
25 hardware.

Por ejemplo, en términos de software, la protección de ofuscación de código se puede realizar adecuadamente en la lógica de procesamiento para operar una regla. Por ejemplo, la protección se puede realizar a través de la virtualización de paquete y de código, o utilizando una tecnología de protección de código, tal como un sandbox.

30 Para dar otro ejemplo, en términos de hardware, el dispositivo de motor de reglas de terminal puede desplegarse o el método de operación de regla de terminal puede utilizarse en hardware con seguridad relativamente alta (por ejemplo, un entorno de ejecución confiable (TEE) o un entorno confiable (TE)), para proporcionar un entorno más seguro para un proceso de operación de regla.

35 Vale la pena señalar que las soluciones de la presente solicitud se han implementado en un escenario de un servicio de control de riesgos y han obtenido un buen efecto. Una regla de operación es una regla de control de riesgos, y un correspondiente objeto de control de riesgos incluye un procedimiento de pago, un procedimiento de autenticación, etc. Ciertamente, las soluciones de la presente solicitud también se pueden implementar en un escenario de un servicio distinto del servicio de control de riesgos, y se pueden obtener resultados similares.

40 Un experto en la técnica debe comprender que una implementación de la presente divulgación se puede proporcionar como un método, un sistema o un producto de programa informático. Por lo tanto, la presente divulgación puede utilizar una forma de implementaciones solo de hardware, implementaciones solo de software o implementaciones con una combinación de software y hardware. Además, la presente divulgación puede utilizar una forma de un producto de programa informático que se implementa en uno o más medios de almacenamiento utilizables por computadora (que incluyen, pero no se limitan, una memoria de disco, un CD-ROM, una memoria óptica, etc.) que incluyen código de programa utilizable por computadora.

50 La presente divulgación se describe con referencia a los diagramas de flujo y/o diagramas de bloques del método, el dispositivo (sistema) y el producto de programa informático en base a las implementaciones de la presente divulgación. Vale la pena señalar que las instrucciones de programa informático se pueden utilizar para implementar cada proceso y/o cada bloque en los diagramas de flujo y/o los diagramas de bloques y una combinación de un proceso y/o un bloque en los diagramas de flujo y/o los diagramas de bloques. Estas instrucciones de programa informático se pueden
55 proporcionar para una computadora de propósito general, una computadora dedicada, un procesador incorporado o un procesador de otro dispositivo de procesamiento de datos programable para generar una máquina, de modo que las instrucciones ejecutadas por la computadora o el procesador del otro dispositivo de procesamiento de datos programable genera un dispositivo para implementar una función específica en uno o más procesos en los diagramas de flujo y/o en uno o más bloques en los diagramas de bloques.

60 Estas instrucciones de programa informático se pueden almacenar en una memoria legible por computadora que puede instruir a la computadora u otro dispositivo de procesamiento de datos programable para que trabaje de una manera específica, de modo que las instrucciones almacenadas en la memoria legible por computadora generen un artefacto que incluya un dispositivo de instrucciones. El dispositivo de instrucción implementa una función específica
65 en uno o más procesos en los diagramas de flujo y/o en uno o más bloques en los diagramas de bloques.

5 Estas instrucciones de programa informático se pueden cargar en la computadora u otro dispositivo de procesamiento de datos programable, de modo que se realicen una serie de operaciones y pasos en la computadora o en el otro dispositivo programable, generando así el procesamiento implementado por computadora. Como tal, las instrucciones ejecutadas en la computadora o en el otro dispositivo programable proporcionan pasos para implementar una función específica en uno o más procesos en los diagramas de flujo y/o en uno o más bloques en los diagramas de bloques.

En una configuración típica, un dispositivo de cálculo incluye uno o más procesadores (CPU), una interfaz de entrada/salida, una interfaz de red y una memoria.

10 La memoria puede incluir una memoria no persistente, una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria no volátil y/u otra forma que esté en un medio legible por computadora, por ejemplo, una memoria de solo lectura (ROM) o una memoria flash (flash RAM). La memoria es un ejemplo del medio legible por computadora.

15 El medio legible por computadora incluye medios persistentes, no persistentes, móviles e inmóviles que pueden almacenar información utilizando cualquier método o tecnología. La información puede ser una instrucción legible por computadora, una estructura de datos, un módulo de programa u otros datos. Los ejemplos de un medio de almacenamiento de computadora incluyen, pero no se limitan, una memoria de acceso aleatorio de cambio de fase (PRAM), una memoria estática de acceso aleatorio (SRAM), una memoria dinámica de acceso aleatorio (DRAM), otro tipo de memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de solo lectura programable y borrable eléctricamente (EEPROM), una memoria flash u otra tecnología de memoria, una memoria de solo lectura de disco compacto (CD-ROM), un disco versátil digital (DVD) u otro almacenamiento óptico, una cinta magnética de casete, un almacenamiento de cinta magnética/disco magnético u otro dispositivo de almacenamiento magnético. El medio de almacenamiento de computadora se puede utilizar para almacenar información accesible por el dispositivo de cálculo. En base a la definición de la presente memoria descriptiva, el medio legible por computadora
20 no incluye medios transitorios legibles por computadora (medios transitorios) tales como una señal de datos modulada y una portadora.
25

30 Vale la pena señalar, además que los términos “incluye”, “comprende” o sus otras variantes están destinados a cubrir una inclusión no exclusiva, por lo que un proceso, un método, un producto o un dispositivo que incluye una lista de elementos no solo incluye esos elementos sino que también incluye otros elementos que no están expresamente listados, o incluye elementos inherentes a dicho proceso, método, producto o dispositivo. Sin más restricciones, un elemento precedido por “incluye un...” no excluye la existencia de elementos idénticos adicionales en el proceso, método, producto o dispositivo que incluye el elemento.

35 Las implementaciones anteriores son implementaciones de la presente solicitud, y no están destinadas a limitar la presente solicitud. Un experto en la técnica puede realizar diversas modificaciones y cambios a la presente solicitud.

REIVINDICACIONES

1. Un método para procesar una operación de regla, el método que comprende:
recibir, mediante un terminal, una solicitud de operación de regla de un servicio (S601);
5 obtener, mediante el terminal, una regla correspondiente a la solicitud de operación de regla desde un conjunto de reglas del servicio, en donde el conjunto de reglas se obtiene desde un servidor en base a un identificador de dispositivo y/o un identificador de usuario correspondiente al terminal (S602);
generar, mediante el terminal, un árbol de reglas en base a la regla (S603);
obtener, mediante el terminal, datos de servicio relacionados con el árbol de reglas (S603); y
10 determinar, mediante el terminal, el resultado de una operación de la regla en base al árbol de reglas y los datos de servicio (S604).
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde generar, mediante el terminal, el árbol de reglas en base a la regla obtenida comprende las siguientes operaciones:
determinar, mediante el terminal, una expresión determinista y/o un operador lógico para reflejar la regla en base a la regla obtenida; y
15 generar, mediante el terminal, el árbol de reglas en base a la expresión determinista y/o el operador lógico.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en donde un nodo hoja en el árbol de reglas es la expresión determinista, y un nodo no hoja en el árbol de reglas es el operador lógico.
4. El método de acuerdo con la reivindicación 3, en donde determinar, mediante el terminal, el resultado de la operación de la regla en base al árbol de reglas y los datos de servicio es en base a:
20 realizar, mediante el terminal, un recorrido en postorden en el árbol de reglas, calcular un valor de un nodo raíz en el árbol de reglas en el proceso de recorrido en postorden en base a los datos de servicio, y
determinar un resultado de cálculo como el resultado de la operación de la regla.
5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en donde los datos de servicio relacionados con el árbol de reglas comprenden datos de servicio necesarios para calcular la expresión; y
25 calcular el valor de un nodo raíz en el árbol de reglas comprende lo siguiente:
calcular un valor de cada una de las expresiones en base a los datos de servicio obtenidos necesarios para calcular la expresión; y
calcular el valor del nodo raíz en el árbol de reglas en el proceso de recorrido en postorden en base al valor calculado de cada una de las expresiones y el operador lógico determinado.
- 30 6. El método de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende además:
registrar una ruta de trazado del resultado de cálculo para emitir la correspondiente información de operación.
7. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:
obtener, mediante el terminal, datos de actualización en el conjunto de reglas desde el servidor en base al identificador de dispositivo y/o el identificador de usuario correspondiente al terminal.
- 35 8. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el servicio comprende un servicio en línea.
9. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el servicio en línea comprende un servicio de comercio electrónico, un servicio de finanzas, un servicio de comunicaciones, un servicio de control de riesgos o un servicio de videovigilancia.
- 40 10. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde generar el árbol de reglas es en base a un algoritmo de optimización.
11. Un dispositivo para procesar una operación de regla, el dispositivo que comprende una pluralidad de módulos configurados para realizar el método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

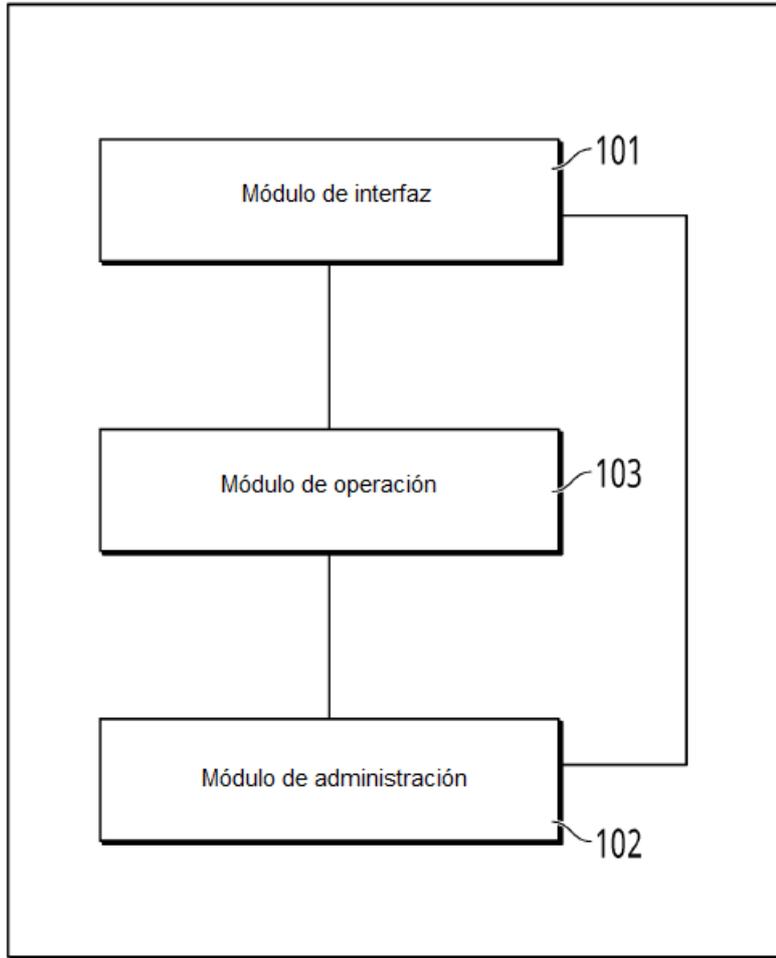


FIG. 1

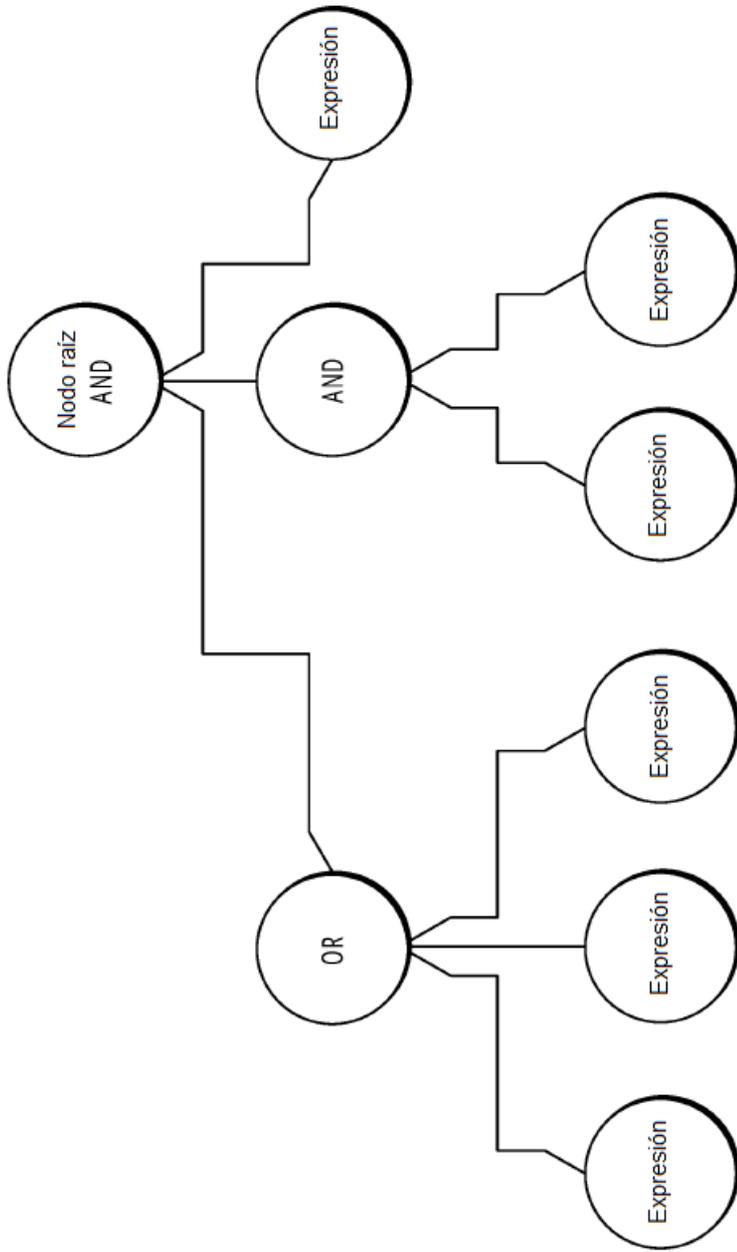


FIG. 2

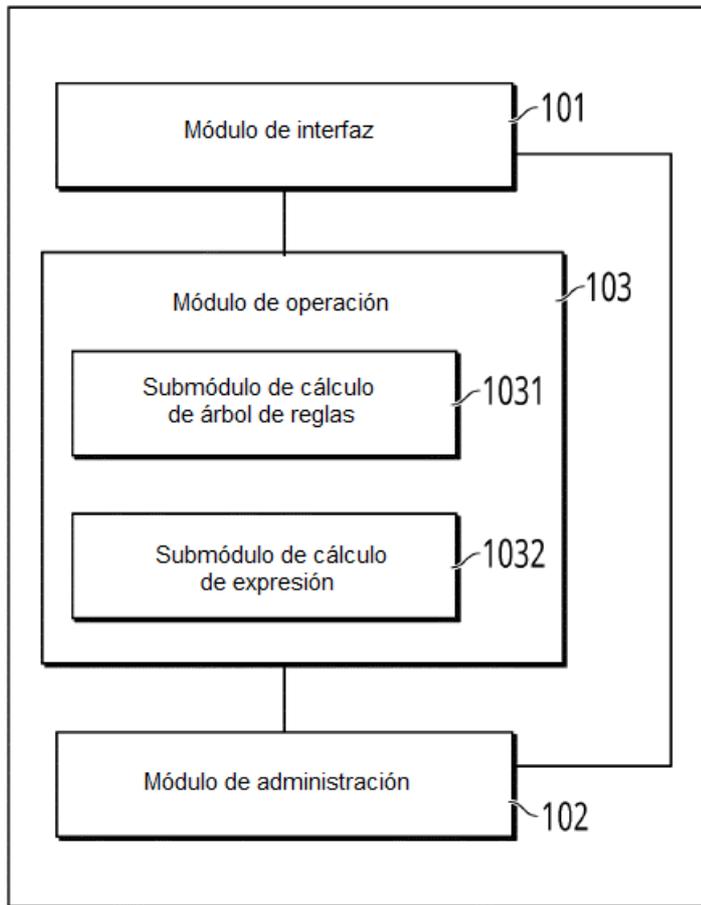


FIG. 3

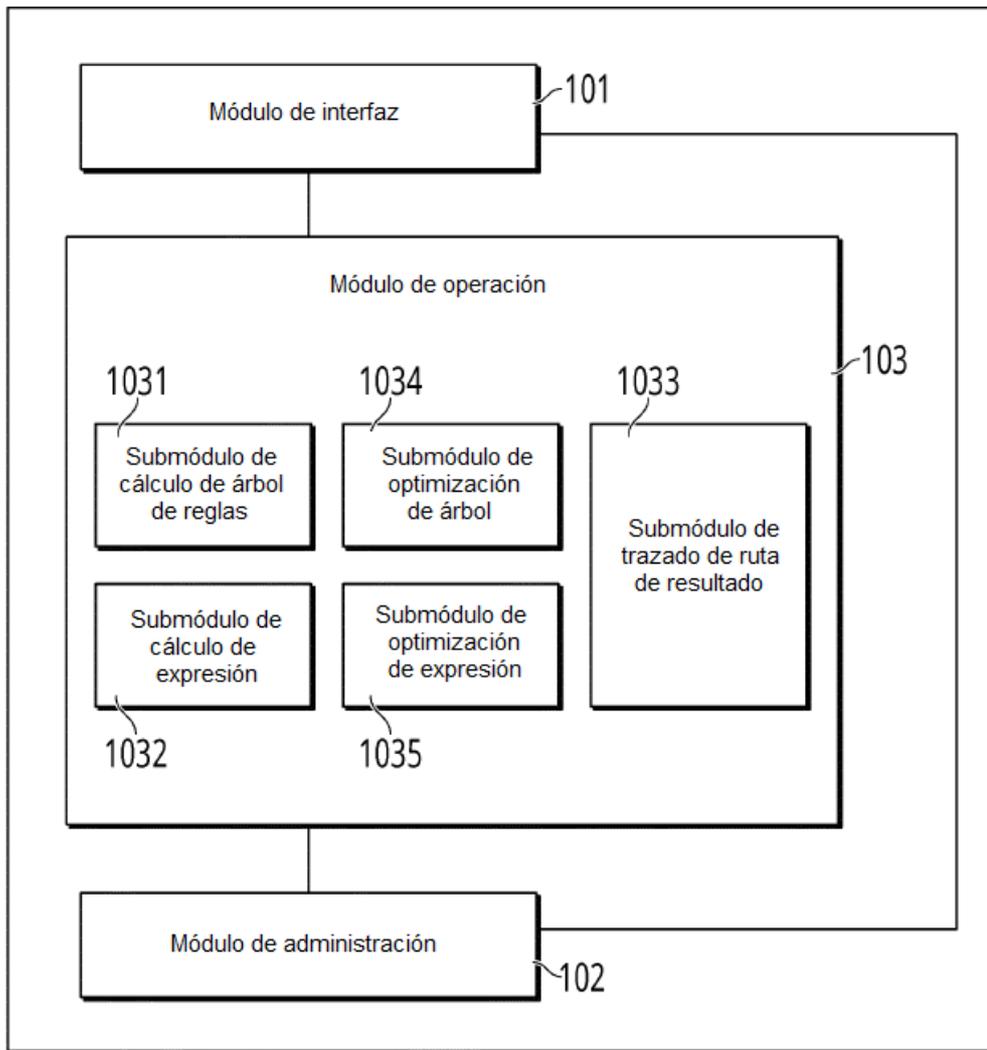


FIG. 4

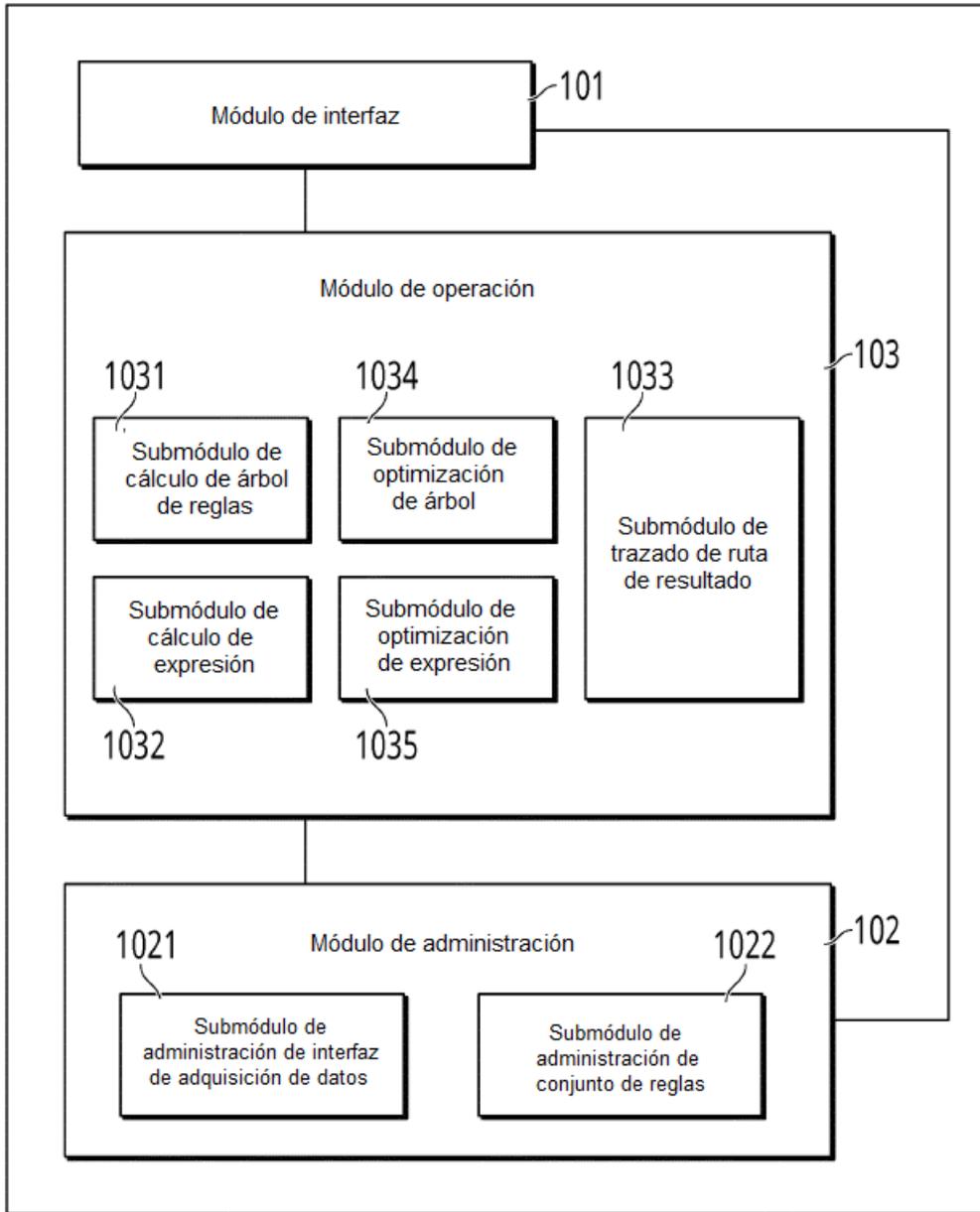


FIG. 5

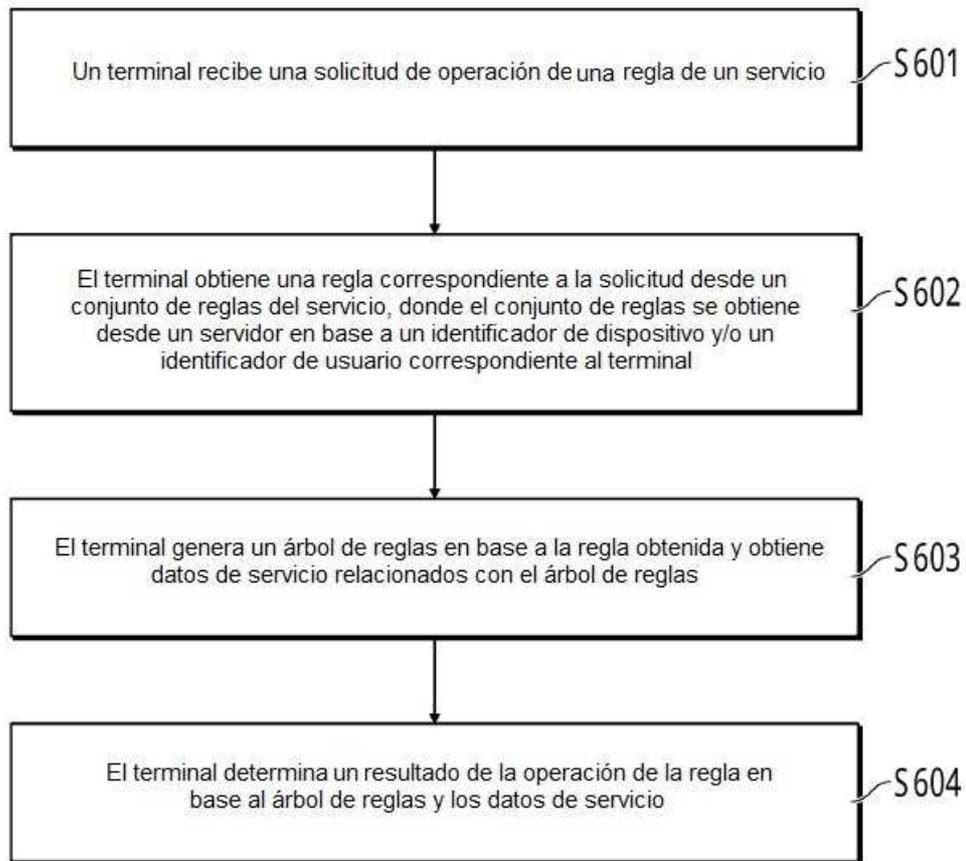


FIG. 6