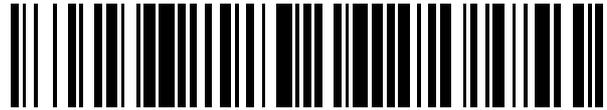


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 479 315**

51 Int. Cl.:

H04W 24/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.03.2010 E 10753142 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.05.2014 EP 2410783**

54 Título: **Método y sistema de optimización automática**

30 Prioridad:

20.03.2009 WO PCT/CN2009/070934
19.06.2009 CN 200910149932

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.07.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

LI, YUPING;
WANG, WEI;
FENG, BO;
ZOU, LAN y
ZHANG, KAI

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 479 315 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

Método y sistema de optimización automática

Campo de la invención

5 La presente invención está relacionada con el campo de las tecnologías de comunicación de red y, en particular, con un dispositivo de unidad gestionado, un método y un sistema de optimización automática.

Antecedentes de la invención

10 La optimización de red es una de las principales situaciones del mantenimiento diario de una red de comunicaciones. El estado de operación de la red se monitoriza mediante la recogida de datos como, por ejemplo, Indicadores Clave de rendimiento (KPI), seguimiento y un Informe de Medidas (RM) de una red actual, se localizan a tiempo aspectos como la ausencia de un vecino, una zona sin cobertura e interferencia de frecuencias que afectan al rendimiento de operación de la red y, en consecuencia, se lleva a cabo un ajuste con el fin de alcanzar el objetivo de mejorar el rendimiento de operación de la red.

15 En el transcurso de la optimización de red convencional, se adoptan varias herramientas de optimización de red con el fin de analizar y ordenar datos, con el fin de localizar y detectar problemas, y el personal de mantenimiento propone una solución de optimización de la red en función de la experiencia y basándose en los datos. El escenario es complejo, el proceso es complicado y los requisitos de experiencia del personal de mantenimiento son altos.

20 Para un sistema de la Evolución a Largo Plazo (LTE) de tecnologías de comunicación inalámbricas de la próxima generación, el cual se caracteriza mediante Elementos de Red (NE) en masa, se adopta el Protocolo de Internet (IP) completo, una mezcla de dispositivos de múltiples vendedores y estándares diferentes, los escenarios de operación y mantenimiento a los que se enfrenta la optimización de redes convencionales son más complejos. Con el fin de evitar un enorme coste provocado por la optimización de redes convencionales que depende de la experiencia, la evaluación y operación del personal de mantenimiento, el Proyecto de Colaboración de 3ª Generación, la operación de red y el coste de mantenimiento.

25 En las tecnologías SON, la optimización automática como función SON importante cubre un gran ámbito, y los tipos de optimización automática que el 3GPP está investigando en la actualidad incluyen: optimización de Traspaso, optimización de Balanceo de Carga, optimización de Control de Interferencias, optimización de Capacidad y Cobertura, optimización del Canal de Acceso Aleatorio (RACH), y optimización de Ahorro de Energía.

30 En la técnica anterior, en varios casos de optimización automática, después de plantear mediante análisis una política de optimización, se ejecuta manualmente una instrucción de optimización para llevar a cabo un proceso de optimización.

35 La técnica anterior tiene, al menos, los siguientes inconvenientes: una interfaz northbound (ascendente) (Itf-N) entre un Sistema de Gestión de Red (NMS) y un Sistema de Gestión de Elementos (EMS) no permite el control de funciones de operación de optimización automática. Si es necesario que un usuario lleve a cabo una optimización automática sobre un sistema de comunicaciones, es necesario obtener mediante un análisis manual los posibles parámetros de optimización, y se completa la optimización automática mediante el envío de las instrucciones de modificación de configuración correspondientes, lo cual aumenta en gran medida la complejidad y el tiempo de procesamiento de un proceso de optimización automático.

40 El documento del 3GPP: '3GPP TS 32.500 V8.0.0 Self-Organizing Networks (SON); Concepts and requirements (Release 8)' (Redes de Organización Automática (SON) V.8.0.0 32.500 del TS del 3GPP; Conceptos y requisitos (Versión 8)', diciembre de 2008, XP002665427, recuperado de Internet: URL: www.3gpp.org, divulga los requisitos y arquitectura para las funciones SON dentro del sistema OAM.

Resumen de la invención

45 En un aspecto, la presente invención proporciona un método de optimización automática para la tecnología de red de organización automática (SON) utilizada en un sistema de la evolución a largo plazo (LTE), el cual incluye: ejecutar, por parte de una unidad gestionada, una optimización automática de acuerdo con una regla para activar la optimización automática; en donde la regla para activar la optimización automática está creada por una unidad de gestión de acuerdo con una capacidad de optimización automática soportada por la unidad gestionada y comprende al menos uno de los siguientes: un tipo de optimización automática y un objetivo de optimización automática.

50 En un aspecto, la presente invención también proporciona un sistema de optimización automática para la tecnología de red de organización automática (SON) utilizada en un sistema de la evolución a largo plazo (LTE), el cual incluye: una unidad gestionada, configurada para ejecutar una optimización automática de acuerdo con una regla para activar la optimización automática; en donde la regla para activar la optimización automática está creada por una unidad de gestión de acuerdo con una capacidad de optimización automática soportada por la unidad gestionada y

comprende al menos uno de los siguientes: un tipo de optimización automática y un objetivo de optimización automática.

5 En otro aspecto, la presente invención proporciona, además, un medio de almacenamiento legible por un ordenador para la tecnología de red de organización automática (SON) utilizada en un sistema de la evolución a largo plazo (LTE), el cual incluye: un código de programa de ordenador, el cual, cuando es ejecutado por una unidad informática, provocará que la unidad informática ponga en práctica el método de acuerdo con el método de optimización automática mencionado más arriba en un aspecto.

10 En las soluciones técnicas anteriores, una unidad gestionada ejecuta la optimización automática de acuerdo con una regla para activar la optimización automática, de modo que la unidad gestionada no necesita recibir una instrucción para ejecutar la optimización automática, lo cual evita completar la optimización automática mediante el envío por parte de un usuario de una instrucción correspondiente de modificación de la configuración, disminuyendo por lo tanto en gran medida la complejidad de un proceso de optimización automática, y reduciendo el tiempo de procesamiento manual de la optimización automática.

Breve descripción de los dibujos

15 La FIG. 1A es un diagrama esquemático de la herencia de una clase SOManagementCapablity, una clase SOTriggerRule, y una clase SOProcess en un método de optimización automática de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

20 la FIG. 1B es otro diagrama esquemático de la herencia de una clase SOManagementCapablity, una clase SOTriggerRule, y una clase SOProcess en un método de optimización automática de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 1C es un diagrama esquemático de la herencia de una clase SelfOptimizationIRP en un método de optimización automática de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

25 la FIG. 1D es un diagrama esquemático de las relaciones entre una clase SelfOptimizationIRP y una clase SOManagementCapablity, una clase SOTriggerRule, y una clase SOProcess en un método de optimización automática de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 2 es un diagrama de flujo de otro método de optimización automática de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 3 es un diagrama de flujo de un método de optimización automática adicional de acuerdo con un modo de realización de la presente invención; y

30 la FIG. 4 es un diagrama esquemático de la estructura de un sistema de optimización automática de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

Descripción detallada de los modos de realización

35 Un método de optimización automática de acuerdo con un modo de realización de la presente invención incluye: ejecutar, por parte de una unidad gestionada, una optimización automática de acuerdo con una regla para activar la optimización automática. Por ejemplo, si un tipo de optimización automática configurado en función de la regla para activar la optimización automática es Balanceo de Carga, y si la unidad gestionada satisface una condición de activación configurada en función de la regla para activar la optimización automática, la unidad gestionada ejecuta la optimización de Balanceo de Carga.

40 En este modo de realización, la unidad gestionada ejecuta la optimización automática de acuerdo con la regla para activar la optimización automática, evitando de este modo la optimización realizada mediante la introducción manual de una instrucción de modificación de la configuración, disminuyendo en gran medida la complejidad de un proceso de optimización automática, y reduciendo el tiempo de procesamiento manual del proceso de optimización automática.

45 En el modo de realización anterior, la regla para activar la optimización automática puede ser configurada por la unidad gestionada de acuerdo con una capacidad de la unidad gestionada por defecto. Por ejemplo, si una unidad de gestión no configura una regla para activar la optimización automática, la unidad gestionada puede utilizar por defecto la capacidad soportada por la unidad gestionada como una regla para activar la optimización automática por defecto. Alternativamente, la unidad de gestión también puede crear una regla para activar la optimización automática. A continuación se encuentran las descripciones detalladas.

50 Una red de comunicaciones incluye Elementos de Red (NE). Los NE son suministrados por varios proveedores, al mismo tiempo cada uno de los proveedores proporciona un EMS para gestionar los NE del proveedor a través de su respectiva interfaz privada, y un operador lleva a cabo una gestión unificada sobre la red a través de un NMS. En el

modo de realización de la presente invención, se configuran varias clases dedicadas a la optimización automática entre el NMS y el EMS y las clases se utilizan en varios casos de optimización automática. Por conveniencia de la descripción, en el modo de realización de la presente invención, un gestor de Punto de Referencia Integrado (IRP), IRPManager, representa un activador de la operación, esto es, una unidad de gestión como, por ejemplo, un NMS, y un agente IRP, IRPAgent, representa un ejecutor de la operación, esto es, una unidad gestionada, como, por ejemplo, un EMS y un NE. Consúltense las especificaciones del 3GPP para el IRPManager y el IRPAgent. Las clases que se configuran pueden incluir una clase de capacidad de optimización automática (SOManagementCapability), una clase de regla para activar la optimización automática (SOTriggerRule), una clase de ejecución de la optimización automática (SOProcess), y una clase de operación de la optimización automática (SelfOptimizationIRP). En las FIG. 1A, 1B, 1C y 1D se muestran las relaciones entre las clases. En la FIG. 1A se muestra un diagrama esquemático de las relaciones de herencia entre la clase SOManagementCapability, la clase SOTriggerRule, y la clase SOProcess, y una clase raíz es una clase "Top" (Ra). Alternativamente, en la FIG. 1B se muestra un diagrama esquemático de las relaciones de herencia entre la clase SOManagementCapability, la clase SOTriggerRule, y la clase SOProcess. La clase raíz de la clase SOManagementCapability es una clase "GenCtrlCapability", la clase raíz de la clase SOTriggerRule es una clase "GenCtrlTriggerRule", y la clase raíz de la clase SOProcess es una clase "GenCtrlProcess". Como se muestra en la FIG. 1C la clase raíz de la clase SelfOptimizationIRP es una clase "ManagedGenericIRP". En la FIG. 1D se muestran las relaciones entre la clase SelfOptimizationIRP y la clase SOManagementCapability, la clase SOTriggerRule y la clase SOProcess. La clase SelfOptimizationIRP incluye operaciones relevantes sobre la gestión de la función de optimización automática. La clase SOTriggerRule establece una regla de activación específica basada en funciones soportadas por la clase SOManagementCapability. Cuando se satisface una condición de activación configurada por la SOTriggerRule, el sistema genera automáticamente una entidad de la clase SOProcess para llevar a cabo un proceso específico de ejecución de la optimización.

En la Tabla 1 se muestra la clase SOManagementCapability, la cual describe una capacidad de optimización automática que puede proporcionar el IRPAgent.

Tabla 1 clase SOManagementCapability

Nombre del atributo	Calificador de Soporte	Calificador de Lectura	Calificador de Escritura	Comentario
Id	M	M	-	Identificador (ID) del objeto
Información de una unidad gestionada (CtrlObjInformation)	M	M	-	Una clase de entidad o una entidad que proporciona una capacidad de optimización automática, la cual puede ser una EM; un atributo capaz de identificar una o más propiedades comunes de un NE; un tipo de NE; y uno o más NE específicos
Una lista de condiciones de la optimización soportadas (offeredOptimization-TriggerRuleList)	M	M	-	Para describir la capacidad que puede ser proporcionada por la optimización automática, la cual está representada por una lista, cada uno de cuyos elementos incluye la siguiente información: un tipo de optimización automática soportado; información de un indicador de Medida de Rendimiento (PM) soportado; y una granularidad de política soportada por el indicador de PM.
Una lista de objetivos de optimización soportados (offeredOptimizationObjectiveList)	M	M	-	Para describir los objetivos de optimización automática, los cuales están representados por una lista que incluye objetivos de optimización y relaciones entre los objetivos.

En esta tabla y las siguientes tablas, "M" indica obligatorio.

La clase SOManagementCapability la proporciona por el IRPAgent, y el IRPManager no puede modificar el contenido de la clase SOManagementCapability. La clase SOManagementCapability incluye principalmente la siguiente información: información de una unidad gestionada, una lista de condiciones de activación de optimización

soportadas, y los objetivos de optimización soportados. La lista de condiciones de activación de optimización soportadas incluye un tipo de optimización soportado, esto es un caso de optimización automática soportada, un indicador de PM soportado y una condición de activación de optimización automática, y una granularidad de la política, la cual es un ciclo de medida, soportada por el indicador de PM. El indicador de PM soportado es un PM correspondiente que se puede monitorizar mediante una unidad gestionada como, por ejemplo, un EMS y un NE. Los objetivos de optimización automática soportados incluyen uno o más objetivos de optimización automática, y particularmente cuando los objetivos de optimización automática soportados son múltiples objetivos de optimización automática, también se incluyen las relaciones entre los objetivos de optimización automática. Las relaciones pueden existir de múltiples formas. Por ejemplo, diferentes objetivos de optimización pueden tener diferentes prioridades o pesos, o existe cierta relación de operación aritmética entre los diferentes objetivos de optimización, o existe cierta relación de operación lógica entre los diferentes objetivos de optimización.

La clase SOTriggerRule, tal como se muestra en la Tabla 2, describe una regla para activar un proceso de optimización automática. La regla para activar la optimización automática puede incluir: un ID del objeto de una regla para activar la optimización automática, información de una unidad gestionada (CtrlObjInformation), un tipo de optimización (OptimizationType), una granularidad de detección de la optimización (optimizationMonitoringGranularity), una información estadística de detección de la optimización (optimizationMonitoringCounterInfo), una información del objetivo de la optimización (optimizationObjectiveInfo), y una confirmación de la optimización (needConfirmationBeforeOptimization). Se debe observar que el contenido adicional incluido en la regla para activar la un proceso de optimización automática puede ser uno cualquiera o cualquier combinación del contenido listado en la Tabla 2. El atributo optimizationMonitoringGranularity se utiliza para indicar un ciclo de detección de un indicador de PM. El atributo optimizationMonitoringCounterInfo se utiliza para indicar información estadística de la detección. La información estadística es una condición de activación para que una unidad gestionada ejecute la optimización automática. Si la unidad gestionada detecta el indicador de PM utilizando como ciclo el optimizationMonitoringGranularity, y la información estadística detectada satisface la configuración del optimizationMonitoringCounterInfo en la SOTriggerRule, se inicia la ejecución de la optimización automática. El atributo needConfirmationBeforeOptimization se utiliza para determinar si es necesario confirmar manualmente la operación de optimización automática. Si el needConfirmationBeforeOptimization se configura para indicar que se requiere una confirmación manual, la operación de optimización automática únicamente se puede llevar a cabo después de la confirmación manual antes de que la unidad gestionada ejecute la optimización automática. Si el needConfirmationBeforeOptimization se configura para indicar que no se requiere una confirmación manual, no es necesaria una confirmación manual, y se ejecuta directamente la optimización automática.

Tabla 2 clase SOTriggerRule

Nombre del atributo	Calificador de Soporte	Calificador de Lectura	Calificador de Escritura	Comentario
id	M	M	-	Un ID del objeto, utilizado para distinguir diferentes instancias de la clase SOTriggerRule
CtrlObjInformation	M	M	-	Una entidad que proporciona una capacidad de optimización automática, esto es, una entidad de ejecución de un algoritmo de optimización automática, la cual puede ser un EMS; un tipo de NE; y uno o más NE específicos
OptimizationType	M	M		Un tipo de optimización automática
OptimizationMonitoringGranularity	M	M	-	Un ciclo de política de un indicador de PM, esto es, un ciclo estadístico del indicador
OptimizationMonitoringCounterInfo	M	M	-	Una condición de activación de la optimización automática
OptimizationObjectiveInfo	M	M	-	Un objetivo de la optimización automática
needConfirmationBeforeOptimization	M	M	-	Si es necesario que el IRPManager confirme la operación de optimización automática

La clase SOProcess, tal como se muestra en la Tabla 3, representa un proceso de ejecución de la optimización automática. Los atributos de la clase SOProcess incluyen un ID, un ID de una unidad gestionada

(CtrlObjectIdentification), un ID de la regla de activación (triggerRuleId), y un estado del proceso (processStatus).

Tabla 3 clase SOProcess

Nombre del atributo	Calificador de Soporte	Calificador de Lectura	Calificador de Escritura	Comentario
id	M	M	-	Un ID de un objeto
CtrlObjectIdentification	M	M	-	Un ID de la unidad gestionada, esto es, un ID de un NE ejecutando la optimización automática
triggerRuleId	M	M	-	Un ID de la regla de activación, esto es, un ID de la clase SOTriggerRule utilizada por la optimización automática
processStatus	M	M	-	Un estado de la ejecución de un proceso de optimización automática, el cual es un estado espera-la-confirmación-del-usuario, un estado optimización-automática-en-ejecución, o un estado optimización-automática-está-evaluando-un resultado

5 La clase SelfOptimizationIRP define un IRP para llevar a cabo una gestión de la optimización automática. Tal como se muestra en la Tabla 4, las funciones de operación de la interfaz proporcionadas por la SelfOptimizationIRP incluyen: una función de creación de la regla de activación (CreateTriggerRule()) y una función de consulta de capacidades de optimización automática (ListSoCapabilities()). Las funciones de operación de la interfaz también pueden incluir una función de eliminación de la regla de activación (DeleteTriggerRule()), una función de consulta de la regla de activación (ListTriggerRule()), una función de modificación de la regla de activación (ChangeTriggerRule()), una función de consulta del proceso de optimización automática (ListSoProcess()), una función de confirmación de ejecución de la optimización (ConfirmOptimizationExecution()), y una función de terminación del proceso de optimización automática (TerminateSOProcess()).

10

Tabla 4 clase SOOptimizationIRP

Función de Operación	Parámetro de entrada	Parámetro de salida	Comentario
CreateTriggerRule (triggerRuleId, ctrlObjInformation, triggerRule, result)	triggerRuleId: un objeto de la regla de activación a ser creado, esto es, el ID de una regla de activación; el parámetro también se puede sustituir con una información de ID de la regla de activación como, por ejemplo, una información de atributo capaz de representar de forma unívoca una regla de activación; ctrlObjInformation: información de una unidad gestionada, la cual es una unidad de gestión NE, capaz de identificar un atributo común de un conjunto de NE, o un fragmento de o cualquier combinación de información de una o más entidades NE; triggerRule: una regla de activación (incluyendo todos los atributos de una regla para activar la optimización automática; información de una unidad gestionada, un tipo de optimización automática, una granularidad de detección de la optimización automática, y una condición de activación de la optimización automática)	triggerRuleId: información de ID de una regla de activación como, por ejemplo, un ID de un objeto de la regla de activación creado. Result: un resultado de la ejecución, el valor que indica éxito o fallo, o una información que indica que la regla creada se solapa con una regla existente. Cuando Result indica información que señala que la regla creada se solapa con una regla existente, la información de ID de la regla de activación incluye información de ID de la regla existente en conflicto.	Crear un objeto SOTriggerRule

DeleteTriggerRule(TriggerRuleId, result)	TriggerRuleId: un ID de un objeto TriggerRule a eliminar; esto es, información de ID de una regla de activación	Result: un resultado de la ejecución, el valor que indica si se ha realizado con éxito o ha fallado	Eliminar un objeto SOTriggerRule
ListSoCapabilities (CtrlObjInformation, offeredOptimizationCapabilityList, result)	CtrlObjInformation: información de una unidad gestionada	offeredOptimizationCapabilityList: información de la capacidad soportada. Result: un resultado de la ejecución, el valor que indica si se ha realizado con éxito o ha fallado	Consultar una capacidad de optimización automática de una unidad gestionada (SOManagementCapability)
ListTriggerRule (triggerRuleId, CtrlObjInformation, TriggerRuleList, result)	triggerRuleId: un ID de un objeto TriggerRule a consultar, esto es, un ID de una regla de activación, el parámetro también se puede sustituir con información de ID de una regla de activación como, por ejemplo, información de atributos capaz de representar unívocamente a la regla de activación. CtrlObjInformation: información de una unidad gestionada a consultar. Cuando los dos parámetros son los parámetros por defecto, es decir, no se configuran, se consultan las reglas de activación de optimización automática de todas las unidades gestionadas. Cuando se configuran los dos parámetros por defecto en lugar de específicamente, se consultan las reglas de activación de la optimización automática de todas las unidades gestionadas	TriggerRuleList: una lista de objetos SOTriggerRule, esto es, una lista de reglas de activación de optimización automática que incluye información de una unidad gestionada, un tipo de optimización automática, una granularidad de detección de la optimización automática, y una condición de activación de la optimización automática Result: un resultado de la ejecución, el valor que indica si se ha realizado con éxito o ha fallado	Consultar información de la SOTriggerRule, en la cual cuando el triggerRuleId y el ctrlObjInformation son valores por defecto, indica que se consultan todas las reglas de activación de todas las unidades gestionadas
ListSOProcesses (ctrlObjIdentification, SOMProcessList, result)	CtrlObjInformation: un ID de una unidad gestionada a consultar. Si no se especifica una ID específica de una unidad gestionada, se consultan todos los ID	SOMProcessList: una lista de un proceso de optimización automática, la cual incluye un ID, un ID de una unidad gestionada, un ID de una regla de activación, y una información de estado como, por ejemplo, un estado de ejecución de un proceso de optimización automática. Result: un resultado de la ejecución, el valor que indica si se ha realizado con éxito o ha fallado	Consultar información de un objeto SOProcess de optimización automática en ejecución, en el cual cuando no se especifica ningún parámetro de entrada, se consulta información de estado de un proceso de optimización automática de todas las unidades gestionadas
ConfirmOptimizationExecution (ctrlObjIdentificationList, result)	ctrlObjIdentification: un ID de una unidad gestionada, esto es, un ID de objeto correspondiente a una operación confirmada, el cual puede ser una o más ID de unidades gestionadas	Result: un resultado de la ejecución, el valor que indica si se ha realizado con éxito o ha fallado	Confirmar la operación de optimización automática a ejecutar

TerminateSO Process (ctrlObjIdentifi cacion List, result)	ctrlObjIdentification: un ID de una unidad gestionada, esto es, un ID de objeto correspondiente a una operación confirmada, el cual puede ser una o más ID de unidades gestionadas	Result: un resultado de la ejecución, el valor que indica si se ha realizado con éxito o ha fallado	Terminar un proceso de optimización automática
ChangeTrigge rRule (triggerRuleId, ctrlObjInforma tion, triggerRule, result)	triggerRuleId: un ID de una regla de activación a modificar, esto es, un objeto, información de ID de una regla de activación. ctrlObjInformation: información de una unidad gestionada. triggerRule: una regla de activación (incluyendo todos los atributos de una regla para activar la optimización automática: información de una unidad gestionada, un tipo de optimización automática, una granularidad de detección de la optimización automática, y una condición de activación de la optimización automática	triggerRuleId: un ID de un objeto de una regla de activación modificada, esto es, información de ID de una regla de activación. Result: un resultado de la ejecución, el valor que indica si se ha realizado con éxito o ha fallado o información que indica que la regla creada se solapa con una regla existente. Cuando Result indica información que señala que la regla creada se solapa con una regla existente, el triggerRuleId incluye información de ID de la regla existente en conflicto	Modificar un objeto SOTriggerRule

La FIG. 2 es un diagrama de flujo de otro método de optimización automática de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. En este modo de realización, se utilizan interfaces configuradas previamente para activar un proceso de optimización automática, el cual incluye los siguientes pasos:

5 Paso 21: obtener una capacidad de optimización automática de una unidad gestionada. En un proceso de implementación específico, una unidad de gestión puede consultar y obtener una capacidad de optimización automática de la unidad gestionada (por ejemplo, un NE) mediante la invocación de la función de consulta de la capacidad de optimización automática como, por ejemplo, ListSOCapabilities().

10 Paso 22: crear una regla para activar la optimización automática de acuerdo con la capacidad de optimización automática consultada de la unidad gestionada como, por ejemplo, un tipo de optimización automática, un indicador de PM que se puede monitorizar, y una granularidad de política para la monitorización del indicador de PM. Por ejemplo, en un proceso de implementación específico, la unidad de gestión puede crear una regla para activar la optimización automática como, por ejemplo, un tipo de optimización automática y una condición de activación de la optimización automática en función de la capacidad de optimización automática consultada de la unidad gestionada mediante la invocación de la función de creación de la regla de activación como, por ejemplo, CreateTriggerRule().

15 Paso 23: cuando se satisface la condición de activación de la regla de optimización automática, la unidad gestionada ejecuta la optimización automática de acuerdo con la regla de activación creada en el paso 22. Por ejemplo, si el tipo de optimización automática especificado en la regla de activación es Ahorro de Energía, la unidad gestionada ejecuta la optimización automática de Ahorro de Energía.

20 En el método de optimización automática del modo de realización de la presente invención, la capacidad de optimización automática de la unidad gestionada puede ser obtenida por la unidad de gestión de otra forma. Por ejemplo, la unidad de gestión obtiene la capacidad de optimización automática de la unidad gestionada en función de las instrucciones del manual de usuario o el contenido de un contrato.

25 Además, se debe observar que la unidad de gestión también puede crear la regla de optimización automática no en función de la capacidad de optimización automática de la unidad gestionada, sino en función de, por ejemplo, configuraciones de la unidad de gestión o de información relevante almacenada.

30 El método de optimización automática del modo de realización de la presente invención puede incluir, además: consultar, por parte de la unidad de gestión, una regla de optimización automática ya existente de la unidad gestionada. Por ejemplo, en un proceso de implementación específico, se puede consultar una regla de optimización automática ya existente de la unidad gestionada mediante la invocación de una función de consulta de la regla de activación en la clase SOOptimizationIRP para consultar una regla para activar la optimización automática, por ejemplo, ListTriggerRule().

35 El método de optimización automática del modo de realización de la presente invención puede incluir, además: iniciar, por parte de la unidad gestionada, cuando se satisfacen las condiciones, un proceso de optimización automática de acuerdo con la regla para activar la optimización automática configurada. Cuando al atributo needConfirmationBeforeOptimization de la clase SOTriggerRule se le asigna el valor "true" (verdadero), se suspende

- 5 el proceso de optimización automática antes de que la unidad gestionada ejecute una operación específica de modificación de la optimización automática, hasta que la unidad de gestión confirma una sugerencia de ejecución de la optimización automática enviada por la unidad gestionada. Por ejemplo, en un proceso de implementación específico, la unidad de gestión puede confirmar la sugerencia de ejecución de la optimización automática enviada por la unidad gestionada mediante la invocación de una función de confirmación de ejecución de la optimización como, por ejemplo, `ConfirmOptimizationExecution()`. Tal como se muestra en la FIG. 3, después de que la unidad de gestión haya confirmado la sugerencia de ejecución de la optimización automática, la unidad gestionada ejecuta la optimización automática.
- 10 El método de optimización automática del modo de realización de la presente invención puede incluir, además: consultar, por parte de la unidad de gestión, información de estado del proceso de optimización automática. Por ejemplo, en un proceso de implementación específico, la unidad de gestión puede consultar información de estado del proceso de optimización automática mediante la invocación de una función de consulta del proceso de optimización automática en la clase `SOOptimizationIRP` para consultar un proceso de optimización automática como, por ejemplo, `ListSOProcess()`.
- 15 Otro método de optimización automática del modo de realización de la presente invención puede incluir, además: terminar, por parte de la unidad de gestión, la optimización automática. Por ejemplo, en un proceso de ejecución de la optimización automática, la unidad de gestión puede terminar la optimización automática mediante la invocación de una función de terminación de la optimización automática en la clase `SOOptimizationIRP` para terminar la optimización automática, como, por ejemplo, `TerminateSOProcess()`.
- 20 Otro método de optimización automática del modo de realización de la presente invención puede incluir, además: modificar, por parte de la unidad de gestión, la regla para activar la optimización automática. Por ejemplo, en un proceso de implementación específico, la unidad de gestión puede modificar la regla para activar la optimización automática creada en el paso 22 mediante la invocación de una función de modificación de la regla de activación en la clase `SOOptimizationIRP` para modificar una regla para activar la optimización automática, como, por ejemplo, `ChangeTriggerRule()`.
- 25 El método de optimización automática del modo de realización de la presente invención puede incluir, además: eliminar, por parte de la unidad de gestión, la regla para activar la optimización automática. Por ejemplo, en un proceso de implementación específico, la unidad de gestión puede eliminar la regla para activar la optimización automática creada en el paso 22 mediante la invocación de una función de eliminación de una regla de activación en la clase `SOOptimizationIRP` para eliminar una regla para activar la optimización automática, como, por ejemplo, `DeleteTriggerRule()`.
- 30 En el método de acuerdo con el modo de realización, la unidad de gestión crea la regla para activar la optimización automática con el fin de activar la optimización automática, y la unidad gestionada ejecuta la optimización automática en función de la regla para activar la optimización automática creada por la unidad de gestión, mejorando de este modo la flexibilidad de obtención de la regla para activar la optimización automática. Además, la modificación y eliminación de la regla y la finalización de la optimización automática se llevan a cabo mediante la invocación de las clases, de modo que un usuario puede monitorizar y gestionar el proceso de optimización automática a través de la unidad de gestión, reduciendo por lo tanto en gran medida la complejidad y el tiempo de procesamiento del proceso de optimización automática.
- 35 De acuerdo con un modo de realización de la presente invención, se proporciona un dispositivo de unidad gestionada, por ejemplo un EMS o un NE, el cual incluye un módulo de ejecución de la optimización automática. El módulo de ejecución de la optimización automática está configurado para ejecutar una optimización automática en función de una regla para activar la optimización automática, de tal modo que no es necesario que una unidad gestionada reciba una instrucción para llevar a cabo la optimización automática, lo cual evita completar la optimización automática en un modo en el que un usuario envía una instrucción de modificación de la configuración correspondiente, reduciendo por lo tanto en gran medida la complejidad de un proceso de optimización automática y el tiempo de procesamiento manual de la optimización automática. Además, un dispositivo de gestión puede controlar la optimización automática mediante la modificación de la regla para activar la optimización automática, de modo que el proceso de optimización automática se ejecuta bajo el control y a petición del usuario.
- 40 Un sistema de optimización automática de acuerdo con un modo de realización de la presente invención puede incluir una unidad gestionada. La unidad gestionada puede ser el dispositivo de unidad gestionada del modo de realización del dispositivo, y está configurada para ejecutar una optimización automática en función de una regla para activar la optimización automática, de modo que el sistema de optimización automática puede ejecutar la optimización automática sin necesidad de recibir una instrucción de un usuario, reduciendo por lo tanto en gran medida la complejidad de un proceso de optimización automática y el tiempo de procesamiento manual de la optimización automática. Además, el usuario puede controlar la optimización automática mediante la modificación de la regla para activar la optimización automática, de modo que el proceso de optimización automática se ejecuta bajo el control y a petición del usuario.
- 55

La FIG. 4 es un diagrama esquemático de la estructura de un sistema de optimización automática de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. El sistema incluye una unidad 41 de gestión y una unidad 42 gestionada. La unidad 41 de gestión crea una regla para activar la optimización automática, y la unidad 42 gestionada ejecuta la optimización automática en función de la regla para activar la optimización automática creada por la unidad 41 de gestión, mejorando de este modo la flexibilidad de obtención de la regla para activar la optimización automática. La unidad 41 de gestión puede ser un NMS, y la unidad 42 gestionada puede ser un EMS o un NE. La unidad 41 de gestión también puede eliminar o modificar la regla para activar la optimización automática.

En el método, el dispositivo y el sistema anteriores de acuerdo con los modos de realización, la unidad gestionada ejecuta la optimización automática en función de la regla para activar la optimización automática, de modo que la unidad gestionada no necesita recibir una instrucción para ejecutar la optimización automática, lo cual evita completar la optimización automática en un modo en el que un usuario envía una instrucción de modificación de la configuración correspondiente, reduciendo por lo tanto en gran medida la complejidad de un proceso de optimización automática y el tiempo de procesamiento manual de la optimización automática. Además, el usuario puede controlar la optimización automática mediante la modificación de la regla para activar la optimización automática, de modo que el proceso de optimización automática se ejecuta bajo el control y a petición del usuario.

La idea de la presente invención también es aplicable a la gestión y control de una función de reparación automática de la unidad gestionada llevada a cabo por la unidad de gestión. Para el control de la función de reparación automática, es necesario que la unidad gestionada proporcione la capacidad de soportar información de alarma. Se configuran reglas de activación apropiadas para la información de alarma.

Las personas experimentadas en la técnica deben entender que todos o parte de los pasos del método de acuerdo con los modos de realización de la presente invención se pueden implementar mediante un programa que gestione el hardware apropiado. El programa puede estar almacenado en un medio de almacenamiento legible por ordenador. Cuando se ejecuta el programa, se llevan a cabo los pasos del método de acuerdo con los modos de realización de la presente invención. El medio de almacenamiento puede ser cualquier medio capaz de almacenar código de programas, como, por ejemplo, una ROM, una RAM, un disco magnético y un disco óptico.

Por último, se debe observar que los modos de realización descritos más arriba se proporcionan únicamente para describir las soluciones técnicas de la presente invención, pero no pretenden limitar la presente invención. Las personas experimentadas en la técnica deben entender que aunque la presente invención se haya descrito en detalle haciendo referencia a los modos de realización anteriores, se pueden realizar modificaciones a las soluciones técnicas descritas en los modos de realización anteriores, o se pueden realizar sustituciones equivalentes a algunas características técnicas de las soluciones técnicas, siempre que dichas modificaciones o sustituciones no provoquen que la esencia de las soluciones técnicas correspondientes se aparten del alcance de las soluciones técnicas de los modos de realización de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método de optimización automática para una tecnología de red de organización automática, SON, utilizada en un sistema de evolución a largo plazo, LTE, que comprende:

5 ejecutar (23), por parte de una unidad gestionada, una optimización automática de acuerdo con una regla para activar la optimización automática;

caracterizado por que

la regla para activar la optimización automática es creada (22) por una unidad de gestión en función de una capacidad de optimización automática soportada por la unidad gestionada y comprende al menos uno de los siguientes: un tipo de optimización automática y un objetivo de optimización automática.

10 2. El método de optimización automática de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la capacidad de optimización automática soportada por la unidad gestionada comprende un tipo de optimización automática, una condición de activación de la optimización automática soportada, un objetivo de la optimización automática soportado, y un ciclo de monitorización de la optimización automática soportada.

15 3. El método de optimización automática de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, además: obtener, por parte de la unidad de gestión, la capacidad de optimización automática de la unidad gestionada.

4. El método de optimización automática de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la obtención, por parte de la unidad de gestión, de la capacidad de optimización automática de la unidad gestionada comprende, además: consultar, por parte de la unidad de gestión, información de la capacidad soportada por la unidad gestionada de acuerdo con la información de la unidad gestionada.

20 5. El método de optimización automática de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la creación, por parte de la unidad de gestión, de la regla para activar la optimización automática en función de la capacidad de optimización automática soportada por la unidad gestionada comprende: crear, por parte de la unidad de gestión, la regla para activar la optimización automática, utilizando uno cualquiera o una combinación de los siguientes: información de identificación de la regla de activación, información de la unidad gestionada, un tipo de optimización automática, un ciclo de monitorización de la optimización automática, un objetivo de la optimización automática, y una condición de activación de la optimización automática, y obtener un resultado de la creación de la regla de activación.

25 6. El método de optimización automática de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el resultado de la creación de la regla de activación comprende: éxito, fallo o información que indica que una regla creada se solapa con una regla existente.

30 7. El método de optimización automática de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el objetivo de optimización automática soportado comprende un objetivo de optimización automática, o comprende múltiples objetivos de optimización automática y relaciones de los múltiples objetivos de optimización automática.

35 8. El método de optimización automática de acuerdo con la reivindicación 7, en el que las relaciones de los múltiples objetivos de optimización automática comprenden: una relación de prioridad, una relación de ponderación, una relación de operación aritmética o una relación de operación lógica.

9. El método de optimización automática de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, además:

consultar, por parte de la unidad de gestión, una regla para activar la optimización automática ya existente de la unidad gestionada.

40 10. El método de optimización automática de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la consulta, por parte de la unidad de gestión, de la regla para activar la optimización automática ya existente de la unidad gestionada comprende: consultar, por parte de la unidad de gestión, una lista de reglas para activar la optimización automática de acuerdo con la información de identificación de la regla de activación y/o información de la unidad gestionada.

11. Un sistema de optimización automática para la tecnología de la red de organización automática, SON, utilizada en un sistema de evolución a largo plazo, LTE, que comprende:

45 una unidad (42) gestionada, configurada para ejecutar una optimización automática en función de una regla para activar la optimización automática;

caracterizado por que

la regla para activar la optimización automática es creada por una unidad (41) de gestión en función de una capacidad de optimización automática soportada por la unidad gestionada y comprende al menos uno de los

siguientes: un tipo de optimización automática y un objetivo de optimización automática.

5 12. El sistema de optimización automática de acuerdo con la reivindicación 11, en el que la capacidad de optimización automática comprende un tipo de optimización automática, una condición de activación de la optimización automática soportada, un objetivo de optimización automática soportado, y un ciclo de monitorización de la optimización automática soportado.

13. El sistema de optimización automática de acuerdo con la reivindicación 11, en el que la unidad (41) de gestión está configurada, además, para consultar información de la capacidad soportada por la unidad (42) gestionada de acuerdo con la información de la unidad (42) gestionada.

10 14. El sistema de optimización automática de acuerdo con la reivindicación 11, en el que la unidad (41) de gestión está configurada, además, para crear la regla para activar la optimización automática mediante la utilización de uno cualquiera o cualquier combinación de los siguientes: información de identificación de la regla de activación, información de la unidad (42) gestionada, un tipo de optimización automática, un ciclo de monitorización de la optimización automática, un objetivo de optimización automática, y una condición de activación de la optimización automática, y obtener un resultado de la creación de la regla de activación.

15 15. Un medio de almacenamiento legible por ordenador para la tecnología de red de organización automática, SON, utilizada en un sistema de evolución a largo plazo, LTE, que comprende:

un código de programa de ordenador, el cual, cuando es ejecutado por una unidad informática, hará que la unidad informática lleve a cabo el método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

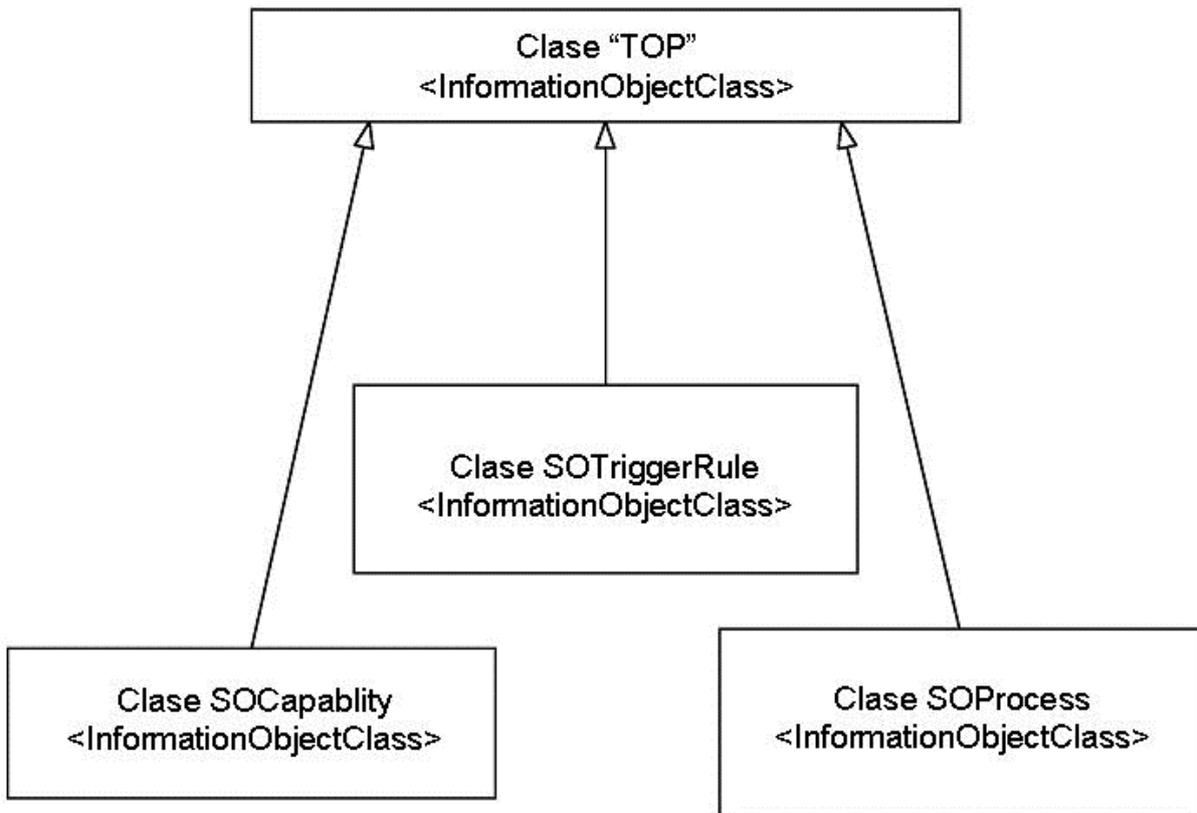


FIG. 1A

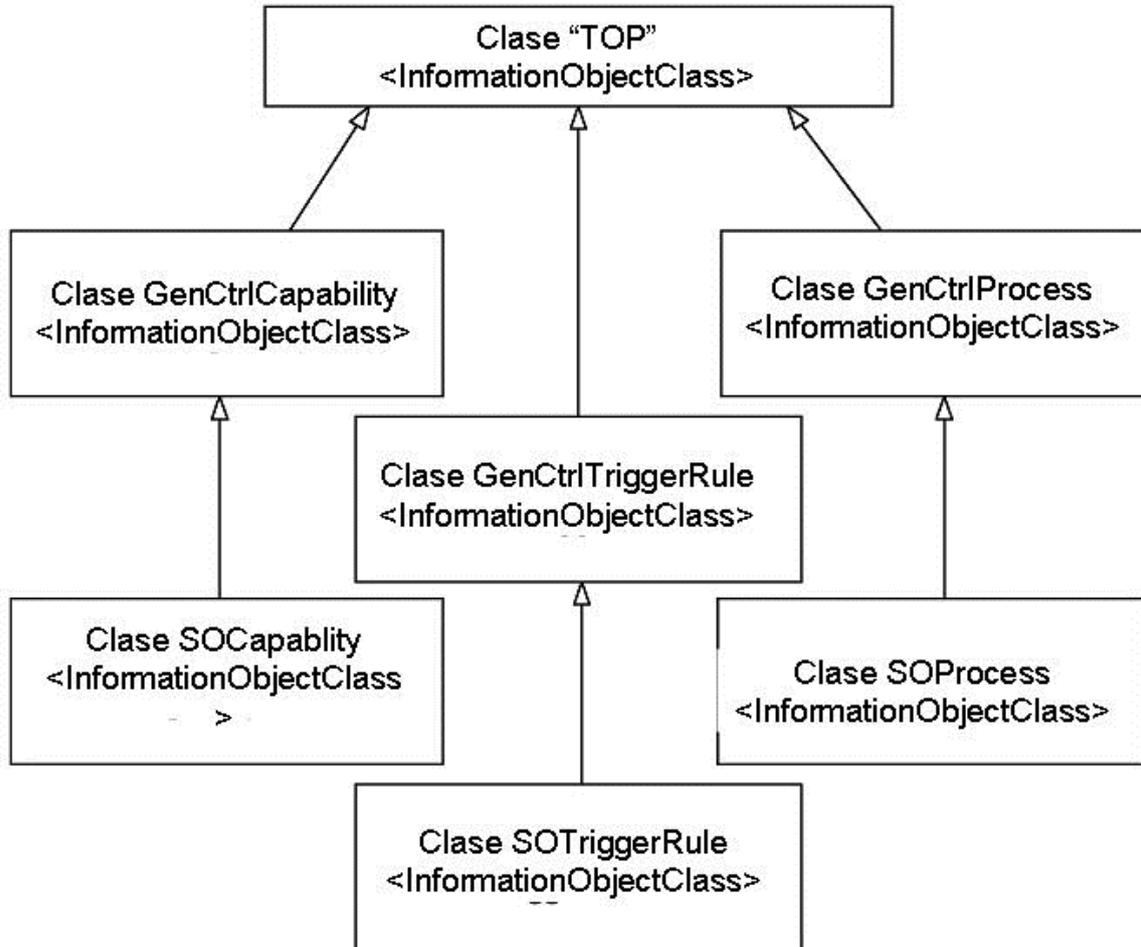


FIG. 1B

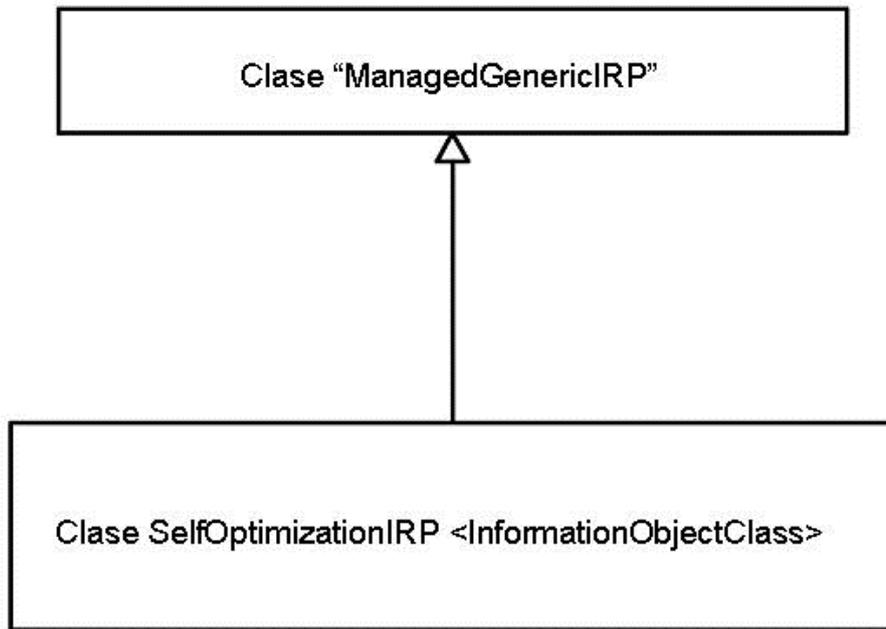


FIG. 1C

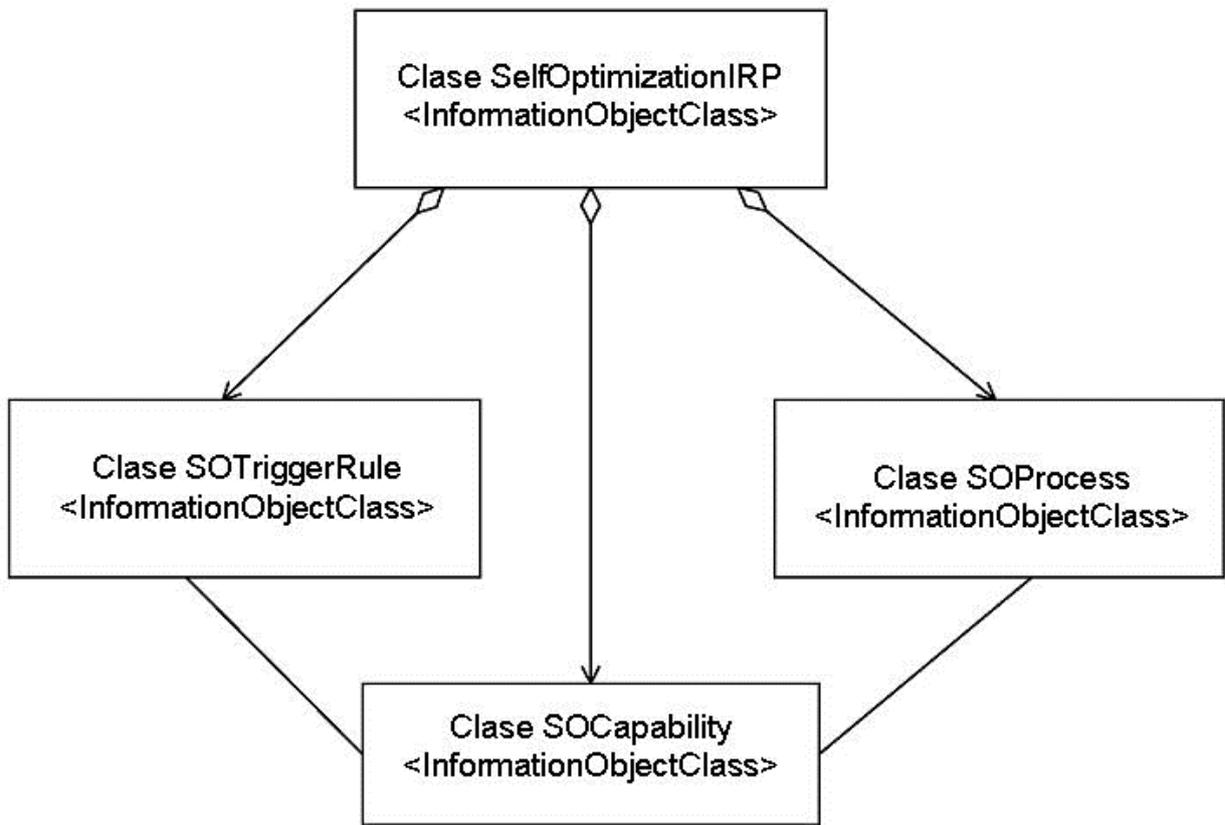


FIG. 1D

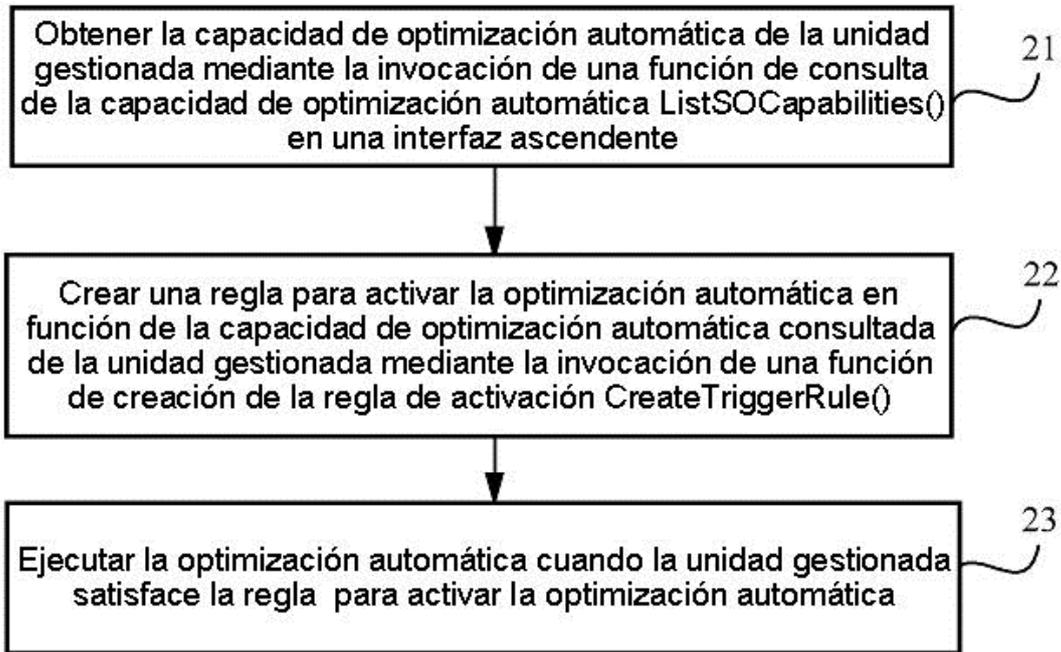


FIG. 2

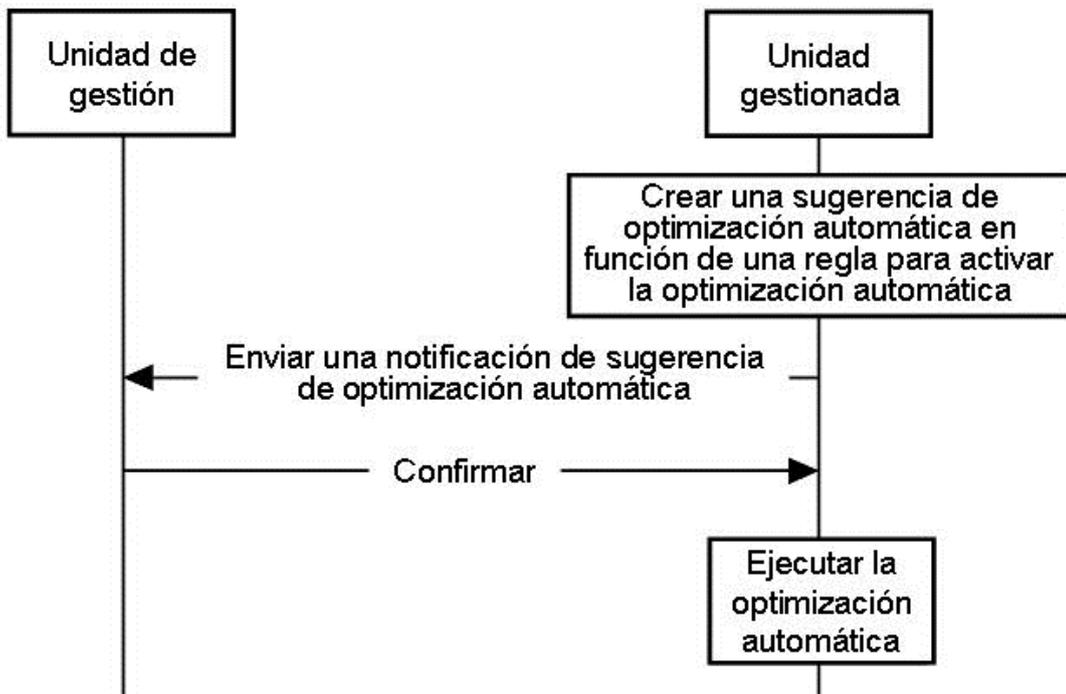


FIG. 3

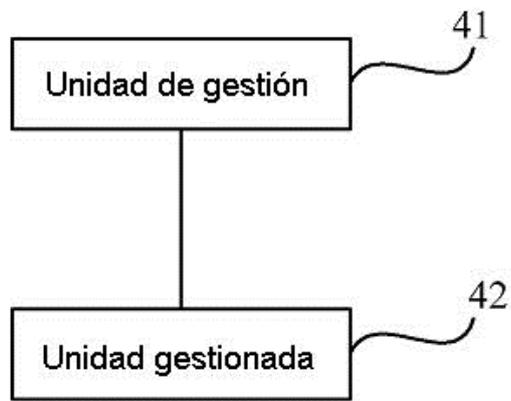


FIG. 4