

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 024**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/24** (2006.01)

**H04L 29/06** (2006.01)

**H04L 29/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.02.2014 PCT/CN2014/072468**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.08.2015 WO15123890**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.02.2014 E 14883252 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.01.2018 EP 3101840**

54 Título: **Método y aparato de procesamiento de información en una comunicación máquina a máquina (M2M)**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.03.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**YIN, JIAXIN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 660 024 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 aparato de procesamiento de información en una comunicación máquina a máquina (M2M)

## 5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere al campo de tecnologías de información y en particular, a un método de procesamiento de información en una comunicación máquina a máquina, y un aparato.

## 10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La comunicación máquina a máquina (Machine-to-Machine Communications, M2M) es una aplicación y servicio de conexión en red en la que se utiliza una interacción inteligente de la máquina como un núcleo básico. La comunicación máquina a máquina realiza, mediante la integración de un módulo de comunicación inalámbrico o cableado y la lógica de procesamiento de la aplicación en una máquina, los requisitos de información de un usuario para la supervisión, control y planificación, adquisición y medición de datos, y similares. En un sistema M2M, varios dispositivos M2M, tales como varios sensores y controladores, tienen acceso directo a una plataforma de servicio M2M a través de una pasarela M2M. De este modo, se ponen en práctica varios servicios M2M, tales como la medición de electricidad y el Transporte Inteligente. Los datos recogidos por un dispositivo M2M pueden ser adquiridos, o se puede realizar un control y gestión en un dispositivo M2M, utilizando una capacidad proporcionada por la plataforma de servicio M2M.

A modo de ejemplo, el documento US 2006/0046711 A1 se refiere al descubrimiento de datos de ocurrencia. Además, el documento WO 2012/154198 A1 se refiere a técnicas para la gestión de dispositivos de máquina a máquina.

En un sistema M2M, existen, en general, múltiples tipos de dispositivos, en donde cada tipo incluye múltiples dispositivos. Los dispositivos de diferentes tipos proporcionan datos o servicios diferentes, pero la mayoría de los sensores sólo pueden proporcionar datos métricos originales. A modo de ejemplo, un sensor de temperatura solamente puede reflejar un valor de temperatura, y un dispositivo informático de terminal puede proporcionar solamente la memoria disponible y el uso de la unidad CPU. Los datos requeridos por un usuario generalmente necesitan obtenerse a partir de diferentes datos de dispositivos de diferentes tipos, mediante el uso de diferentes métodos informáticos, lo que complica la realización del sistema M2M en la técnica anterior, y conduce a altos costos de la aplicación M2M.

## SUMARIO DE LA INVENCION

Con el fin de superar un defecto de la técnica anterior, formas de realización de la presente invención dan a conocer un método de procesamiento de información en una comunicación máquina a máquina, y un aparato, con el fin de hacer más simple y efectiva la realización de un sistema M2M y el desarrollo de una aplicación M2M, con lo que se reducen los costes para la utilización de M2M, y se mejora la flexibilidad del sistema M2M.

En un primer aspecto de la idea inventiva, se da a conocer un dispositivo de comunicación máquina a máquina, M2M, que comprende:

- un módulo de comunicación, configurado para recibir una demanda de creación de recurso de agregación;
- un módulo de determinación, configurado para determinar un identificador de un recurso de agregación, en donde el recurso de agregación es un indicador de rendimiento físico del dispositivo M2M, y un modo de agregación de conformidad con la demanda de creación de recurso de agregación, en donde el modo de agregación es un proceso informático aplicado al recurso de agregación;
- un módulo de creación, configurado para crear el recurso de agregación de conformidad con el identificador determinado del recurso de agregación y el modo de agregación determinado, en donde un atributo del recurso de agregación incluye el identificador del recurso de agregación y el modo de agregación; y
- un módulo de agregación, configurado para poner en práctica agregación de información mediante la aplicación de una fórmula informática al recurso de agregación creado, con lo que se aplica el proceso informático al recurso de agregación.

En una primera manera de realización del primer aspecto de la idea inventiva, el módulo de agregación está específicamente configurado para adquirir un estado actual del recurso de agregación, y realizar una agregación de información de conformidad con el modo de agregación incluido en el atributo del recurso de agregación, con el fin de obtener un resultado de agregación que es un resultado de la aplicación de la fórmula informática al recurso de agregación.

En una segunda manera de realización del primer aspecto, la demanda de creación del recurso de agregación recibida por el módulo de comunicación comprende el identificador del recurso de agregación y el modo de agregación, y el modo de agregación es un recurso informático especificado.

5 En una tercera manera de realización del primer aspecto, la demanda de creación del recurso de agregación recibida por el módulo de comunicación comprende una previsión de fuente de agregación y el modo de agregación, y el modo de agregación incluye un recurso informático especificado; y

10 el hecho de que el módulo de determinación termine el identificador del recurso de agregación comprende, específicamente: el módulo de determinación envía una demanda de descubrimiento de recurso a un recurso de descubrimiento, en donde la demanda de descubrimiento de recurso incluye la previsión de fuente de agregación; y el módulo de determinación recibe, además, un identificador de recurso que cumple la previsión de fuente de agregación y se reenvía por el recurso de descubrimiento, y utiliza el identificador de recurso como el identificador del recurso de agregación.

15 En una cuarta manera de realización del primer aspecto, la demanda de creación de recurso de agregación, recibida por el módulo de comunicación, comprende una previsión de fuente de agregación y una previsión del resultado de agregación;

20 el hecho de que el módulo de determinación determine el identificador del recurso de agregación comprende específicamente: el módulo de determinación envía una demanda de descubrimiento de recurso a un recurso de descubrimiento, en donde la demanda de descubrimiento de recurso incluye la previsión de fuente de agregación; y el módulo de determinación recibe, además, un identificador de recurso que cumple la previsión de fuente de agregación y se reenvía por el recurso de descubrimiento, y utiliza el identificador de recurso como el identificador del recurso de agregación; y

25 el hecho de que el módulo de determinación determine el modo de agregación específicamente comprende: el módulo de determinación envía una demanda de descubrimiento de recurso informático al recurso de descubrimiento, en donde la demanda incluye la previsión del resultado de agregación; y el módulo de determinación recibe, además, un recurso informático que cumple la previsión del resultado de agregación y se reenvía por el recurso de descubrimiento, y utiliza el recurso informático como el modo de agregación.

30 En una quinta manera de realización del primer aspecto, existen múltiples recursos informáticos que cumplen la previsión del resultado de agregación, y el módulo de determinación está configurado, además, para: determinar que la demanda de creación del recurso de agregación comprende un identificador de "múltiples resultados permitidos", y utiliza, como el modo de agregación, los múltiples recursos informáticos que cumplen la previsión del resultado de agregación; y el módulo de comunicación está configurado, además, para recibir un acceso al recurso de agregación por un programa de aplicación, y reenvía un resultado de agregación de los múltiples recursos informáticos.

35 En una sexta manera de realización del primer aspecto, la demanda de creación de recurso de agregación, recibida por el módulo de comunicación, comprende un parámetro de ocasión de agregación; y el módulo de agregación realiza, de forma activa, una agregación de información o realiza, de forma pasiva, una agregación de información, de conformidad con el parámetro de ocasión de agregación, y memoriza un resultado de agregación en un recurso resultado de agregación.

40 En una séptima manera de realización del primer aspecto, el módulo de agregación establece una relación de notificación de suscripción con el recurso de agregación, en donde cuando cambia el recurso de agregación, se envía el estado actual del recurso de agregación al recurso de agregación; y el módulo de agregación realiza una agregación de información de conformidad con el estado actual recibido del recurso de agregación y el modo de agregación; o

45 el módulo de agregación supervisa un cambio del recurso de agregación mediante sondeo, y cuando se obtiene, mediante sondeo, un cambio del recurso de agregación, actualiza el recurso resultado de agregación.

50 En un segundo aspecto de la idea inventiva, se da a conocer un método de procesamiento de información en una comunicación máquina a máquina, M2M, comprendiendo dicho método:

- 55 • la recepción de una demanda de creación de recurso de agregación;
- 60 • la determinación de un identificador de un recurso de agregación, en donde el recurso de agregación es un indicador de rendimiento físico del dispositivo M2M, y el modo de agregación de conformidad con la demanda de creación de recurso de agregación, en donde el modo de agregación es un proceso informático que se aplica al recurso de agregación;
- 65 • la creación del recurso de agregación de conformidad con el identificador determinado del recurso de

agregación y el modo de agregación determinado, en donde un atributo del recurso de agregación comprende el identificador del recurso de agregación y el modo de agregación; y

- 5 • la realización de agregación de información mediante la aplicación de una fórmula informática al atributo del recurso de agregación, con lo que se aplica, de este modo, el proceso informático al recurso de agregación.

En una primera manera de realización del segundo aspecto de la idea inventiva, la realización de agregación de información, de conformidad con el atributo del recurso de agregación comprende específicamente:

10 la adquisición de un estado actual del recurso de agregación; y

la realización de agregación de información de conformidad con el modo de agregación incluido en el atributo del recurso de agregación con el fin de obtener un resultado de agregación que es un resultado de la aplicación de la fórmula informática al recurso de agregación.

15 En una segunda manera de realización del segundo aspecto, la demanda de creación del recurso de agregación comprende el identificador del recurso de agregación y el modo de agregación, y el modo de agregación es un recurso informático especificado.

20 En una tercera manera de realización del segundo aspecto, la demanda de creación del recurso de agregación comprende una previsión de fuente de agregación y el modo de agregación, y el modo de agregación incluye un recurso informático especificado; y

25 la determinación de un identificador de un recurso de agregación comprende específicamente: el envío de una demanda de descubrimiento de recurso a un recurso de descubrimiento, en donde la demanda de descubrimiento de recurso incluye la previsión de fuente de agregación; la recepción de un identificador de recurso que cumple la previsión de fuente de agregación y se reenvía por el recurso de descubrimiento; y la utilización del identificador de recurso como el identificador del recurso de agregación.

30 En una cuarta manera de realización del segundo aspecto, la demanda de creación del recurso de agregación comprende una previsión de fuente de agregación y una previsión del resultado de agregación;

35 la determinación de un identificador de un recurso de agregación específicamente comprende: el envío de una demanda de descubrimiento de recurso a un recurso de descubrimiento, en donde la demanda de descubrimiento de recurso incluye la previsión de fuente de agregación; la recepción de un identificador de recurso que cumple la previsión de fuente de agregación y se reenvía por el recurso de descubrimiento; y la utilización del identificador del recurso como el identificador del recurso de agregación; y

40 la determinación de un modo de agregación comprende específicamente: el envío de una demanda de descubrimiento de recurso informático a un recurso de descubrimiento, en donde la demanda incluye la previsión resultado de agregación; la recepción de un recurso informático que cumple la previsión del resultado de agregación y se reenvía por el recurso de descubrimiento; y la utilización del recurso informático como el modo de agregación.

45 En una quinta manera de realización del segundo aspecto, existen múltiples recursos informáticos que cumplen la previsión del resultado de agregación; y el método comprende, además:

50 la determinación de que la demanda de creación del recurso de agregación comprende un indicador de "múltiples resultados permitidos", y la utilización, como el modo de agregación, de los múltiples recursos informáticos que cumplen la previsión resultado de agregación; y cuando se recibe un acceso al recurso de agregación por un programa de aplicación, el reenvío de un resultado de agregación de los múltiples recursos informáticos.

55 En una sexta manera de realización del segundo aspecto, la demanda de creación del recurso de agregación comprende un parámetro de ocasión de agregación; y un dispositivo M2M realiza, de forma activa, una agregación de información o realiza, de forma pasiva, una agregación de información de conformidad con el parámetro de ocasión de agregación, y memoriza un resultado de agregación en un recurso resultado de agregación.

En una séptima manera de realización del segundo aspecto, la realización, de forma activa, de agregación de información comprende:

60 el establecimiento, por el dispositivo M2M, de una relación de notificación de suscripción con el recurso de agregación, en donde cuando cambia el recurso de agregación, el estado actual del recurso de agregación se envía al recurso de agregación; y la realización, por el dispositivo M2M, de agregación de información de conformidad con el estado actual recibido del recurso de agregación y el modo de agregación; o

65 la supervisión, por el dispositivo M2M, de un cambio del recurso de agregación mediante sondeo, y cuando se sondea un cambio del recurso de agregación, la actualización del recurso resultado de agregación.

En las formas de realización de la presente invención, se crea un recurso de agregación en un dispositivo M2M, se realiza, de manera automática, una agregación de información y, en particular, un recurso agregado y un modo de agregación se adaptan y seleccionan, automáticamente, en conformidad con una previsión de fuente de agregación y una previsión del resultado de agregación, con el fin de hacer más simple y efectiva la realización de un sistema M2M y el desarrollo de una aplicación M2M, con lo que se reducen los costes de la utilización de M2M, y se mejora la flexibilidad del sistema M2M.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para describir las soluciones técnicas en las formas de realización de la presente invención con mayor claridad, a continuación se introducen, de forma breve, los dibujos adjuntos requeridos para describir las formas de realización o la técnica anterior. Evidentemente, los dibujos adjuntos, en la descripción siguiente, ilustra simplemente algunas formas de realización de la presente invención, y un experto en esta técnica podrá derivar todavía otros dibujos a partir de estos dibujos adjuntos sin necesidad de esfuerzos creativos.

La Figura 1 es un diagrama de arquitectura de un sistema de agregación de información M2M de conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 2 es un diagrama de flujo de un método de agregación de información de conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 3 es un diagrama de flujo de otro método de agregación de información de conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 4 es un diagrama de flujo de otro método de agregación de información de conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 5 es un diagrama de flujo de otro método de agregación de información de conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 6 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo M2M de conformidad con una forma de realización de la presente invención; y

La Figura 7 es un diagrama estructural esquemático de otro dispositivo M2M de conformidad con una forma de realización de la presente invención.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

A continuación se describen, de forma clara y completa, las soluciones técnicas en las formas de realización de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos en las formas de realización de la presente invención. Evidentemente, las formas de realización descritas son simplemente algunas, pero no la totalidad, de las formas de realización de la presente invención. Todas las demás formas de realización obtenidas por un experto en esta técnica, sobre la base de las formas de realización de la presente invención, sin necesidad de esfuerzos creativos, deberán caer dentro del alcance de protección de la presente invención.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer un sistema de agregación de información M2M. Según se ilustra en la Figura 1, el sistema de agregación de información M2M incluye una plataforma de servicio M2M y un dispositivo M2M. Varios dispositivos M2M, tales como un sensor y un microcontrolador, acceden, directamente, a la plataforma de servicio M2M, o tienen acceso a distancia a la plataforma de servicio M2M a través de una pasarela M2M. Varias aplicaciones M2M, tales como un sistema de medida de electricidad y un Sistema de Transporte Inteligente, se ponen en práctica, en general, en la plataforma de servicio M2M, y adquieren datos recogidos por un terminal M2M, o realizan el control y gestión en un terminal M2M, utilizando una capacidad de servicio proporcionada por la plataforma de servicio M2M.

La agregación se refiere a la utilización de información sobre uno o más recursos en un sistema como entrada, y la utilización de un resultado informático, obtenido mediante informática lógica como un recurso de salida con el fin de proporcionar un acceso externo.

En esta forma de realización de la presente invención, la aplicación M2M controla el dispositivo M2M con el fin de crear un recurso de agregación; después de la creación satisfactoria del recurso de agregación, el dispositivo M2M realiza una agregación de información, y la información agregada puede adquirirse por medio del acceso por la aplicación, lo que incluye específicamente:

la plataforma M2M está configurada para enviar una demanda de creación del recurso de agregación al dispositivo M2M, en donde la demanda de creación incluye un parámetro para la creación de un recurso de agregación; y

el dispositivo M2M está configurado para: recibir la demanda de creación del recurso de agregación enviada por la plataforma; determinar un identificador de un recurso agregado y un modo de agregación, de conformidad con la demanda de creación de recurso de agregación; y crear el recurso de agregación en función del identificador determinado del recurso agregado y el modo de agregación determinado, en donde un atributo del recurso de agregación incluye el identificador del recurso agregado y el modo de agregación; y la realización de agregación de información de conformidad con el recurso de agregación creado.

Sobre la base del sistema en la forma de realización anterior, una forma de realización de la presente invención da a conocer un método de agregación de información M2M. Según se ilustra en la Figura 2, el método incluye las etapas siguientes:

201. La recepción de una demanda de creación de recurso de agregación.

La demanda de creación puede generarse por un programa de aplicación u otro aparato, incluyendo un dispositivo, una pasarela y una plataforma. A modo de ejemplo, una aplicación, en una plataforma M2M, envía la demanda de creación del recurso de agregación a un dispositivo M2M. Como alternativa, la demanda de creación puede generarse directamente en un dispositivo M2M. A modo de ejemplo, la demanda de creación se genera, directamente, por un usuario por medio de configuración en el dispositivo M2M; a continuación, se realiza la recepción de la entrada, del usuario que recibe la demanda de creación del recurso de agregación. La demanda de creación puede incluir un parámetro para la creación de un recurso de agregación. La demanda de creación puede incluir, directamente, un identificador de un recurso agregado y un modo de agregación; o la demanda de creación puede no incluir directamente un identificador de un recurso agregado, pero incluir una previsión de fuente de agregación, y el dispositivo M2M determina un identificador de un recurso agregado en función de la previsión de fuente de agregación. Además, el modo de agregación puede no estar especificado en la demanda de creación, pero se transmite una previsión del resultado de agregación en la demanda de creación, y el dispositivo M2M determina un modo de agregación adecuado en función de la previsión del resultado de agregación.

La previsión de fuente de agregación es una descripción característica, realizada por un creador de recurso de agregación, de un rango de un recurso agregado, y se utiliza para establecer una condición para la determinación de si un recurso puede ser, o no, un recurso agregado de un recurso de agregación actual.

El modo de agregación indica que se realiza un proceso de cálculo lógico correspondiente en el recurso agregado. Un resultado de agregación se puede obtener utilizando el cálculo lógico. En M2M, el proceso de cálculo lógico se puede poner en práctica por un recurso informático, y el recurso informático es un recurso utilizado para realizar un cálculo lógico. El modo de agregación puede incluir, simplemente, un único recurso informático. Además, el modo de agregación puede estar formado, además, mediante la unión de múltiples recursos informáticos. La unión de múltiples recursos informáticos indica que la salida de uno o más recursos informáticos se utiliza como una entrada de otro recurso informático.

La previsión del resultado de agregación indica una descripción característica, hecha por el creador de recurso de agregación, de un recurso resultado de agregación. El modo de agregación se puede determinar utilizando una previsión del resultado de agregación.

El dispositivo M2M realiza una agregación de información de conformidad con el recurso de agregación, en donde la información agregada forma un resultado de agregación. Después de que se obtenga el resultado de agregación, se puede formar un recurso resultado de agregación, y el recurso resultado de agregación se puede situar en el dispositivo M2M o la plataforma M2M para su acceso mediante una aplicación. Además, antes de enviar la demanda de creación de recurso de agregación, la aplicación M2M puede determinar un identificador del recurso resultado de agregación. Cuando se envía la demanda de creación de recurso de agregación, la demanda de creación del recurso de agregación incluye el identificador del recurso resultado de agregación. Después de que el dispositivo M2M realice la agregación de información, se memoriza el resultado de agregación en un recurso resultado de agregación especificado.

Una vez creado el recurso de agregación, pueden existir dos ocasiones de agregación para la agregación de información: agregación activa y agregación pasiva. La agregación activa indica que el recurso resultado de agregación se actualiza, de forma activa, de conformidad con una regla preestablecida. A modo de ejemplo, se establece una relación de suscripción con el recurso agregado, y si un cambio del recurso agregado cumple una condición de suscripción, se realiza una agregación de información, con el fin de actualizar el recurso resultado de agregación; o se controla un cambio del recurso agregado mediante sondeo, y el recurso resultado de agregación se actualiza, de forma inmediata, después del cambio del recurso agregado. La agregación pasiva indica que se adquiere un estado actual del recurso agregado, se obtiene un resultado de agregación de conformidad con el modo de agregación, y el resultado de agregación se reenvía solamente cuando se acceda al recurso resultado de agregación. La demanda de creación del recurso de agregación puede incluir una ocasión de agregación especificada, y el dispositivo M2M puede poner en práctica una agregación de información en función con la ocasión de agregación incluida en la demanda de creación.

Pueden existir múltiples modos de agregación que se determinan por la comunicación M2M; por lo tanto, pueden existir múltiples resultados de agregación. Una aplicación puede incluir, además, un indicador de “múltiples resultados permitidos” en la demanda de creación de recurso de agregación, en donde el indicador indica que la aplicación permite al dispositivo M2M proporcionar múltiples resultados de agregación. Cuando la aplicación accede al recurso de agregación, el dispositivo proporciona a la aplicación los múltiples resultados de agregación, y la aplicación procesa los múltiples resultados de agregación.

El dispositivo M2M puede poner en práctica un procesamiento correspondiente en función de diferentes parámetros incluidos en la demanda de creación.

202. La determinación de un identificador de un recurso agregado y un modo de agregación.

El dispositivo M2M determina el identificador del recurso agregado y el modo de agregación en conformidad con la demanda de creación de recurso de agregación. La demanda de creación del recurso de agregación puede incluir, directamente, el identificador del recurso agregado, o puede transmitir la previsión de fuente de agregación que se utiliza para describir una característica del recurso agregado. La característica puede ser una descripción semántica utilizada para hacer coincidir metadatos del recurso agregado.

La demanda de creación del recurso de agregación puede incluir, directamente, el modo de agregación, o puede proporcionar la previsión del resultado de agregación. Cuando la demanda de creación incluye la previsión del resultado de agregación, el dispositivo M2M puede determinar el modo de agregación en función de la previsión del resultado de agregación, y un proceso específico incluye: la determinación de un recurso informático único, múltiples recursos informáticos o la unión de múltiples recursos informáticos como el modo de agregación.

203. La creación de un recurso de agregación.

El recurso de agregación se crea en conformidad con la demanda de creación de recurso de agregación, y un atributo del recurso de agregación incluye el identificador del recurso agregado y el modo de agregación. El recurso de agregación creado puede incluir algunos atributos indicados en la tabla siguiente, a modo de ejemplo:

**Tabla 1: Atributo de un recurso de agregación**

Parámetro	Descripción
Identificador de un recurso agregado	Este parámetro indica un identificador de un recurso agregado, a modo de ejemplo, un URI
Modo de agregación	Un único recurso informático, o recursos informáticos vinculados. El modo de agregación indica que se realiza un proceso de cálculo lógico correspondiente sobre un recurso agregado. Se puede obtener un resultado de agregación utilizando el cálculo lógico.
Resultado de agregación	Este parámetro indica información sobre un recurso resultado de agregación, y puede ser el propio recurso resultado de agregación, o un identificador del recurso resultado de agregación.
Ocasión de agregación	Se incluyen dos ocasiones de agregación: ocasión activa y ocasión pasiva. Un valor por defecto se puede establecer por un sistema.
Indicador de “múltiples resultados permitidos”	Este parámetro indica si un creador de recursos de agregación permite que aparezcan resultados múltiples en un proceso de determinación de un resultado de agregación.

204. Realizar una agregación de información.

Después de que se cree el recurso de agregación, pueden existir dos ocasiones de agregación para agregación de información: agregación activa y agregación pasiva. La ocasión de agregación puede especificarse por la aplicación y transmitirse en la demanda de creación del recurso de agregación enviada, o se puede establecer por el dispositivo M2M cuando el dispositivo M2M crea el recurso de agregación.

Si la ocasión de agregación es la agregación activa, ello indica que el dispositivo M2M actualiza, activamente, el recurso resultado de agregación en conformidad con una regla preestablecida. A modo de ejemplo, se establece una relación de notificación de suscripción con el recurso agregado. Cada vez que un cambio del recurso agregado cumple una condición de suscripción, se envía un mensaje de notificación al recurso de agregación, en donde el mensaje de notificación incluye un estado del recurso agregado; el dispositivo realiza una agregación de información en conformidad con un estado más reciente y el modo de agregación, con el fin de actualizar el recurso resultado de agregación. De este modo, el recurso del resultado de agregación se mantiene siempre actualizado en función de un cambio del recurso agregado. Como alternativa, el dispositivo M2M supervisa un cambio del recurso agregado

mediante sondeo, y cuando es objeto de sondeo un cambio del recurso agregado, actualiza el recurso resultado de agregación. Cuando una aplicación accede al recurso resultado de agregación, se reenvía, directamente, la información agregada a la aplicación.

- 5 Si la ocasión de agregación es la agregación pasiva, ello indica que se adquiere un estado actual del recurso agregado, se obtiene un resultado de agregación de conformidad con el modo de agregación, y el resultado de agregación se reenvía a una aplicación solamente cuando el recurso resultado de agregación es objeto de acceso por la aplicación.
- 10 Para diferentes escenarios operativos de aplicación en la presente invención, a continuación se da a conocer una forma de realización adicional. Con el fin de agregar información por diferentes dispositivos M2M, se requieren diferentes recursos técnicos para proporcionar la misma salida. A modo de ejemplo, en las siguientes formas de realización, distintos dispositivos M2M pueden obtener diferentes indicadores de rendimiento físico, tal como memoria disponible, utilización de la unidad CPU, temperatura de la unidad CPU y capacidad restante de un disco magnético.
- 15 Algunos dispositivos M2M pueden proporcionar todos estos indicadores, y algunos dispositivos M2M pueden proporcionar solamente una parte de estos indicadores. Una plataforma proporciona diferentes recursos informáticos, de modo que se adapte a distintos dispositivos M2M. Tal como se ilustra en la tabla siguiente, la salida de recursos informáticos A, B, C y D es un "estado de carga" de un dispositivo. Diferentes dispositivos M2M pueden proporcionar una salida uniforme utilizando diferentes recursos informáticos. En las siguientes formas de realización, se supone que recursos informáticos A a E están configurados, previamente en la plataforma M2M. Según se ilustra en la tabla 2:

**Tabla 2: Recurso informático para el cálculo de un estado de carga**

Recurso informático	URI	Entrada (conjunto de indicadores de rendimiento físico)	Salida
Recurso informático A	http://m2msp/Cal_A	Memoria disponible y uso de unidad CPU	Estado de carga
Recurso informático B	http://m2msp/Cal_B	Memoria disponible, uso de CPU y temperatura de CPU	Estado de carga
Recurso informático C	http://m2msp/Cal_C	Memoria disponible, uso de CPU, temperatura de CPU y potencia restante	Estado de carga
Recurso informático D	http://m2msp/Cal_D	Memoria disponible, uso de la CPU, temperatura de la CPU, potencia restante y capacidad restante de un disco magnético	Estado de carga
Recurso informático E	http://m2msp/Cal_E	Tiempo de inactividad de la CPU y tiempo ocupado de la CPU	Uso de CPU

25 Diferentes recursos informáticos pueden obtener un resultado normalizado utilizando diferentes fórmulas informáticas. A modo de ejemplo, para el recurso informático A, una fórmula informática para un estado de carga puede ser como sigue:

30  $(1 - (\text{Memoria disponible} / \text{Memoria total})) * 50 \% + \text{utilización CPU} * 50 \%$ .

El uso de la memoria y el uso de la unidad CPU representan, cada uno, en este caso, un 50 % de la salida del estado de carga. El uso de la memoria y el uso de la CPU pueden ajustarse, además, a porcentajes diferentes.

35 A modo de otro ejemplo, para el recurso informático C, una fórmula informática para el estado de carga puede ser como sigue:

40  $(1 - (\text{Memoria disponible} / \text{Total memoria})) * 30 \% + \text{utilización CPU} * 30 \%$   
 $+ (\text{Temperatura CPU} / \text{Temperatura máxima CPU}) * 20 \%$   
 $+ (1 - (\text{Potencia restante} / \text{Potencia máxima})) * 20 \%$

45 El uso de la memoria y el uso de la unidad CPU representan, cada uno, en este caso, un 30 % de la salida del estado de carga, y la temperatura y potencia, representan, cada uno, un 20 %. El uso de la memoria y el uso de la CPU se pueden ajustar, además, a porcentajes distintos.

Un método para calcular la salida "Uso de CPU" del recurso informático E es como sigue:



Tiempo ocupado CPU/(tiempo inactivo CPU + tiempo ocupado CPU)

Aunque los métodos de cálculo para los cuatro recursos informáticos, en la tabla 2 anterior, son distintos, la salida es uniforme. A modo de ejemplo, los estados de carga se expresan en porcentajes. De este modo, diferentes dispositivos M2M realizan una agregación de información utilizando los distintos recursos informáticos anteriores, y la salida obtenida es uniforme.

En una forma de realización de la presente invención, ilustrada en la Figura 3, con el fin de adquirir un estado de carga de un dispositivo M2M, una aplicación en una plataforma M2M, envía una demanda de creación del recurso de agregación al dispositivo M2M, en donde la demanda de creación incluye, directamente, un identificador de un recurso agregado y un modo de agregación; un recurso de agregación puede obtener un estado de carga de un dispositivo actual mediante la agregación del uso de la CPU y la memoria disponible, lo que incluye específicamente:

S301. En esta forma de realización, la aplicación conoce ya los identificadores de un recurso de memoria disponible y un recurso de utilización de CPU que son de algunos dispositivos. A modo de ejemplo, identificadores de un recurso de memoria disponible y un recurso de uso de CPU que son de un dispositivo X, son, respectivamente:

[http://device\\_X/available\\_memory](http://device_X/available_memory),

[http://device\\_X/cpu\\_rate](http://device_X/cpu_rate)

Por lo tanto, la aplicación puede elegir directamente un recurso informático A como el modo de agregación del recurso de agregación, con el fin de obtener un estado de carga. La aplicación envía la demanda de creación del recurso de agregación al dispositivo M2M, en donde la demanda de creación del recurso de agregación incluye los parámetros siguientes:

identificadores de recursos agregados:

[http://device\\_X/available\\_memory](http://device_X/available_memory),

[http://device\\_X/cpu\\_rate](http://device_X/cpu_rate); y

un modo de agregación: [http://m2msp/Cal\\_A](http://m2msp/Cal_A).

S302. Después de que el dispositivo M2M recibe la demanda de creación de recurso de agregación, el dispositivo M2M crea un recurso de agregación en conformidad con la demanda de creación. Un atributo del recurso de agregación creado incluye el identificador del recurso agregado y el modo de agregación. Antes de crear el recurso de agregación, el dispositivo M2M puede confirmar, aún más válidamente, la verificación de si un recurso agregado proporcionado puede ser procesado en el modo de agregación. El dispositivo envía una demanda de adquisición de recurso informático a una plataforma M2M en la que está situado el recurso informático A, y después de adquirir el recurso informático A, comprueba qué recursos de entrada del recurso informático A son la memoria disponible y el uso de la unidad CPU, que son compatibles con un tipo que es el del recurso agregado y se proporciona en el recurso de agregación. De este modo, se puede considerar que la verificación de la validez del recurso de agregación es satisfactoria.

S303. El reenvío de un mensaje que indica que el recurso de agregación fue creado de forma satisfactoria.

Después de que se cree satisfactoriamente el recurso de agregación, se puede reenviar una respuesta de éxito a un creador de demanda. Si falla la creación, se reenvía una respuesta de fallo operativo.

S304. La realización de una agregación de información.

Después de que se cree el recurso de agregación, pueden existir dos ocasiones de agregación para una agregación de información: agregación activa y agregación pasiva. La ocasión de agregación puede especificarse por la aplicación y transmitirse en la demanda de creación del recurso de agregación enviada, o puede establecerse por el dispositivo M2M cuando el dispositivo M2M crea el recurso de agregación.

Si la ocasión de agregación es la agregación activa, ello indica que el dispositivo M2M actualiza, de forma activa, un recurso resultado de agregación de conformidad con una regla preestablecida. A modo de ejemplo, se establece una relación de notificación de suscripción con el recurso agregado. Cada vez que un cambio del recurso agregado cumple una condición de suscripción, se envía un mensaje de notificación al recurso de agregación, en donde el mensaje de notificación incluye un estado del recurso agregado; el dispositivo realiza una agregación de información de conformidad con un estado más reciente y el modo de agregación; con el fin de actualizar el recurso resultado de agregación. De este modo, el recurso resultado de agregación se mantiene siempre actualizado de conformidad con un cambio del recurso agregado. Como alternativa, el dispositivo M2M supervisa un cambio del recurso agregado mediante sondeo, y cuando se sondea un cambio del recurso agregado, actualiza el recurso resultado de

agregación. Cuando una aplicación accede al recurso resultado de agregación, la información agregada se reenvía, directamente a la aplicación.

5 Si la ocasión de agregación es la agregación pasiva, ello indica que se adquiere un estado actual del recurso agregado, se obtiene un resultado de agregación de conformidad con el modo de agregación y el resultado de agregación se reenvía a una aplicación solamente cuando el recurso resude agregación sea objeto de acceso por la aplicación.

10 En esta forma de realización de la presente invención, se crea un resultado de agregación en un dispositivo M2M, se realiza, automáticamente, una agregación de información, con el fin de hacer más simple y eficiente la realización de un sistema M2M y el desarrollo de una aplicación M2M, con lo que se reducen los costes de la utilización de M2M, y se mejora la flexibilidad del sistema M2M.

15 En una forma de realización de la presente invención, ilustrada en la Figura 4, una aplicación en una plataforma M2M no conoce qué indicadores de rendimiento físico específico, en un dispositivo M2M, se pueden utilizar para obtener un estado de carga; para adquirir el estado de carga del dispositivo M2M, la aplicación incluye una previsión de fuente de agregación en una demanda de creación del recurso de agregación enviada, lo que incluye, específicamente:

20 S401. En esta forma de realización, la aplicación no conoce qué identificadores de rendimiento físico específicos, en el dispositivo, se pueden utilizar para obtener el estado de carga y, por lo tanto, incluye la previsión de fuente de agregación para describir una característica de un recurso agregado.

25 Un RDF (Marco de Descripción de Recursos) se puede utilizar para describir metadatos. El RDF es un lenguaje utilizado para describir un recurso en sí mismo y una relación entre recursos, y el marco RDF está basado en XML. A modo de ejemplo, metadatos de un recurso de uso de unidad CPU son los siguientes:

```

30 <rdf>
    <m2m:resourceType>CONTAINER</m2m:resourceType>
    <m2m:dataDescription>medida de estado del dispositivo</m2m:dataDescription>
    <m2m:dataType>TASA CPU</m2m:dataType>
35 <m2m:dataUnit>%</m2m:dataUnit>
    </rdf>

```

40 en donde el significado de cada parte es el siguiente:

un indicador rdf indica que los metadatos están en un formato de una descripción RDF;

45 "m2m:resourceType" indica que, en un espacio de nombres, un tipo de recurso del recurso es CONTAINER, es decir, un contenedor de datos;

"m2m:dataType" indica que un tipo de datos del recurso es una utilización de unidad CPU;

50 "m2m:dataUnit" indica que una unidad de datos del recurso es el porcentaje; y

que "resourceDescription" es "medida de estado de dispositivo" que indica que el recurso es un identificador de rendimiento físico de un dispositivo.

55 En esta forma de realización, la aplicación no tiene conocimiento de qué identificadores de rendimiento físico específico, en el dispositivo, se pueden utilizar para obtener el estado de carga y, por lo tanto, incluye la previsión de fuente de agregación en una demanda de creación de recurso de agregación, en donde la previsión de fuente de agregación son identificadores de rendimiento físico de un dispositivo previsto, lo que incluye específicamente:

una previsión de fuente de agregación:

```

60 <rdf>
    <m2m:dataDescription>medida de estado del dispositivo</m2m:dataDescription>
65 </rdf>; y

```

un modo de agregación: <http://m2msp/Cal A>.

La previsión de fuente de agregación incluye "m2m\_dataDescription" cuyo contenido es "medida de estado del dispositivo", lo que indica que el recurso agregado necesita ser un recurso de un indicador de rendimiento físico de un dispositivo. Después de que se reciba la demanda de creación de recurso de agregación, puesto que la demanda no proporciona un identificador del recurso agregado pero proporciona la previsión de fuente de agregación, el dispositivo determina, además, el identificador del recurso agregado.

El dispositivo M2M puede descubrir, utilizando un recurso de descubrimiento, un recurso que cumple la previsión de fuente de agregación, y utiliza el recurso como el recurso agregado. El recurso de descubrimiento es un recurso virtual, y no guarda ningún dato estadístico. Sin embargo, cuando se accede al recurso de descubrimiento, el recurso de descubrimiento puede reenviar, de conformidad con un permiso de un visitante, una lista de recursos a los que se puede acceder por el visitante. En esta forma de realización, una demanda de adquisición de descubrimiento de recurso incluye la previsión de fuente de agregación, y el recurso de descubrimiento realiza una coincidencia de metadatos de un recurso localmente detectable en conformidad con una descripción rdf, en la previsión de fuente de agregación. En esta forma de realización, se supone que un resultado de la coincidencia es el hecho de encontrar que metadatos de los dos recursos pueden coincidir en la previsión de fuente de agregación, y los metadatos de los dos recursos son, respectivamente:

[http://device\\_X/available\\_memory](http://device_X/available_memory),

[http://device\\_X/cpu\\_rate](http://device_X/cpu_rate).

Los dos recursos se pueden determinar como el identificador del recurso agregado.

Después de que se determine el identificador del recurso agregado, puesto que se proporciona un recurso informático A como el modo de agregación en esta forma de realización, es decir, el recurso informático A se utiliza como el modo de agregación, y luego, se puede crear el recurso de agregación.

S402. Después de que el dispositivo M2M determine un identificador del recurso agregado, el dispositivo M2M crea un recurso de agregación en conformidad con una demanda de creación. Un atributo del recurso de agregación creado incluye el identificador del recurso agregado y el modo de agregación. De forma similar, antes de crear el recurso de agregación, el dispositivo M2M puede confirmar, aún más válidamente, la verificación de si un recurso agregado determinado puede ser procesado en el modo de agregación. El dispositivo envía una demanda de adquisición de recurso informático a una plataforma M2M en la que está situado el recurso informático A, y después de adquirir el recurso informático A, comprueba que recursos de entrada del recurso informático A son la memoria disponible y el uso de la unidad CPU, que son compatibles con un tipo que es el del recurso agregado y se proporciona en el recurso de agregación. De este modo, se puede considerar que la verificación de la validez del recurso de agregación es satisfactoria.

S403. El reenvío de un mensaje indicando la creación satisfactoria del recurso de agregación.

Después de que se cree, de forma satisfactoria, el recurso de agregación, se puede reenviar una respuesta de éxito operativo a un creador de demanda. Si falla la creación, se reenvía una respuesta de fallo operativo.

S404. La realización de una agregación de información.

De modo similar a la descripción de la etapa S304 anterior, después de que se cree el recurso de agregación, pueden existir dos ocasiones de agregación para agregación de información: agregación activa y agregación pasiva. La ocasión de agregación puede ser especificada por la aplicación y transmitida en la demanda de creación de recurso de agregación, o puede establecerse por el dispositivo M2M cuando el dispositivo M2M crea el recurso de agregación. Para la agregación activa y la agregación pasiva, puede hacerse referencia a la descripción detallada de la etapa S304.

En una forma de realización de la presente invención, ilustrada en la Figura 5, una aplicación en una plataforma M2M envía, de forma simultánea, una demanda para la creación de un recurso de agregación a múltiples dispositivos M2M, a modo de ejemplo, dispositivos M2M X, Y y Z. Los indicadores de rendimiento físico que se pueden proporcionar por los tres dispositivos pueden ser distintos. La aplicación no tiene conocimiento que indicadores de rendimiento físico se pueden soportar por los dispositivos y además, no necesita conocer qué dispositivo específico debe utilizar qué recurso informático para obtener un estado de carga. Con el fin de adquirir un estado de carga de un dispositivo M2M, la aplicación incluye una previsión de fuente de agregación y una previsión del resultado de agregación en la demanda de creación del recurso de agregación enviada, y el propio dispositivo M2M busca y determina un recurso de agregación y un modo de agregación adecuados, lo que incluye específicamente:

S501. En esta forma de realización, la aplicación en la plataforma M2M envía la demanda de creación del recurso de

agregación al dispositivo M2M, en donde la demanda de creación incluye la previsión de fuente de agregación y la previsión resultado de agregación.

5 La previsión fuente de agregación se utiliza para describir una característica de un recurso agregado, y la previsión resultado de agregación es, además, una descripción de una característica y se utiliza para describir una característica de una recuperación resultado de agregación. Un marco RDF puede utilizarse, además, para realizar la descripción. La demanda de creación del recurso de agregación incluye específicamente:

una previsión de fuente de agregación:

10

<rdf>

<m2m:dataDescription>medida de estado del dispositivo</m2m:dataDescription>

15

</rdf>;

una previsión del resultado de agregación:

20

<rdf>

<m2m:outputDescription>estado de carga del dispositivo</m2m:outputDescription>

</rdf>; y

25

múltiples resultados permitidos: Y.

Un proceso de procesamiento por el dispositivo M2M que recibe la demanda de creación del recurso de agregación es coherente, e incluye: la determinación de un identificador del recurso agregado de conformidad con la previsión de fuente de agregación, y la determinación, además, de un modo de agregación de conformidad con una previsión de resultado de salida. Una forma de determinar el identificador del recurso agregado es la misma la que de la forma de realización que se ilustra en la Figura 4. Sin embargo, la manera de determinar el modo de agregación difiere en función de diferentes estados de dispositivos distintos. Procesos específicos se describen por separado en función de dispositivos diferentes X, Y y Z, como sigue:

30

35 Un dispositivo M2M X puede proporcionar dos recursos: capacidad de memoria y utilización de unidad CPU; según se describió anteriormente, el dispositivo X determina, utilizando un recurso de descubrimiento, que identificadores de los dos recursos que coinciden con la previsión de fuente de agregación son, respectivamente: [http://device\\_X/available\\_memory](http://device_X/available_memory), y [http://device\\_X/cpu\\_rate](http://device_X/cpu_rate).

40

Después de recibir la demanda de creación de recurso de agregación, el dispositivo X puede descubrir, además, utilizando un recurso de descubrimiento en M2M, un recurso informático que cumple la previsión del resultado de agregación, y utiliza el recurso informático como el modo de agregación. El recurso de descubrimiento realiza una correspondencia de metadatos de un recurso detectable en la plataforma M2M en función de una descripción de rdf en la previsión del resultado de agregación. En esta forma de realización, el recurso de descubrimiento realiza una correspondencia en función de la previsión del resultado de agregación, es decir, "estado de carga de dispositivo". El dispositivo M2M envía una "demanda de descubrimiento de recurso informático" a la plataforma M2M, en donde la demanda está destinada para el recurso de descubrimiento en la plataforma M2M, y la demanda incluye la previsión del resultado de agregación, es decir, "estado de carga de dispositivo".

45

50

La plataforma M2M reenvía, al dispositivo X de conformidad con la demanda de descubrimiento de recurso informático, cuatro recursos informáticos, es decir, recursos informáticos A, B, C y D, según se ilustra en la tabla 1. El motivo del reenvío de los cuatro recursos informáticos es que la salida de los cuatro recursos informáticos cumplen, todas ellas, la previsión del resultado de agregación "estado de carga de dispositivo". En este caso, el dispositivo X puede comprobar, además, si recursos de entrada de los cuatro recursos informáticos A, B, C y D es un subconjunto de un conjunto de recurso agregado. Para el dispositivo X, el recurso agregado tiene solamente memoria disponible y utilización de CPU, y puede determinarse que solamente el recurso informático A puede pasar una comprobación, con lo que se determina que el recurso informático A puede ser el modo de agregación del recurso de agregación.

55

60

Un dispositivo M2M Y puede proporcionar tres indicadores de rendimiento físico: capacidad de memoria, utilización de CPU y temperatura de CPU; según se describió con anterioridad, el dispositivo Y determina, utilizando un recurso de descubrimiento, que identificadores de los tres recursos que coinciden con la previsión de fuente de agregación son, respectivamente: [http://device\\_Y/available\\_memory](http://device_Y/available_memory), [http://device\\_Y/cpu\\_rate](http://device_Y/cpu_rate) y [http://device\\_Y/cpu\\_heat](http://device_Y/cpu_heat).

65

Después de la recepción de la demanda de creación de recurso de agregación, el dispositivo Y puede descubrir, además, utilizando un recurso de descubrimiento en M2M, un recurso informático que cumple la previsión del

resultado de agregación, y utiliza el recurso informático como el modo de agregación. El recurso de descubrimiento realiza la correspondencia de metadatos de un recurso detectable en la plataforma M2M de conformidad con una descripción de rdf en la previsión del resultado de agregación. En esta forma de realización, el recurso de descubrimiento realiza una correspondencia de conformidad con la previsión del resultado de agregación, es decir, “estado de carga de dispositivo”. El dispositivo M2M Y envía una “demanda de descubrimiento de recurso informático” a la plataforma M2M, en donde la demanda está destinada para el recurso de descubrimiento en la plataforma M2M, y la demanda incluye la previsión del resultado de agregación, es decir, “estado de carga de dispositivo”.

La plataforma M2M reenvía, al dispositivo Y, de conformidad con la demanda de descubrimiento de recurso informático, cuatro recursos informáticos, es decir, recursos informáticos A, B, C y D, según se ilustra en la tabla 1. El motivo del reenvío de los cuatro recursos informáticos es que la salida de los cuatro recursos informáticos cumplen, todas ellas, la previsión del resultado de agregación “estado de carga de dispositivo”. En este caso, el dispositivo Y puede comprobar, además, si recursos de entrada de los cuatro recursos informáticos A, B, C y D es un subconjunto de un conjunto de recurso agregado. Para el dispositivo Y, el recurso agregado tiene solamente memoria disponible, utilización de CPU, y temperatura de CPU, y puede determinarse que solamente los recursos informáticos A y B pueden pasar una comprobación, con lo que se determina que los recursos informáticos A y B pueden ser el modo de agregación del recurso de agregación.

El dispositivo Y puede determinar, además, si la demanda de creación del recurso de agregación incluye un indicador de “múltiples resultados permitidos”. Si la demanda de creación del recurso de agregación incluye el indicador de “múltiples resultados permitidos”, ello indica que la aplicación permite al dispositivo Y proporcionar múltiples resultados de agregación. Si no están permitidos múltiples resultados, el dispositivo Y determina, además, que un recurso de entrada del recurso informático B coincide mejor con el recurso agregado; en consecuencia, el recurso informático B es, por último, determinado como el modo de agregación.

Se supone que un dispositivo M2M Z puede proporcionar tres indicadores de rendimiento físico: memoria disponible, un tiempo de CPU inactiva, y un tiempo de CPU ocupada; según se describió con anterioridad, el dispositivo Z puede determinar, utilizando un recurso de descubrimiento, que identificadores de los tres recursos que coinciden con la previsión de fuente de agregación son, respectivamente: [http://device\\_Z/available\\_memory](http://device_Z/available_memory), [http://device\\_Z/cpu\\_idle](http://device_Z/cpu_idle), y [http://device\\_Z/cpu\\_busy](http://device_Z/cpu_busy). Conviene señalar que el uso de CPU en este caso no es el uso de CPU dado a conocer por los anteriores dispositivo X o dispositivo Y.

Después de recibir la demanda de creación de recurso de agregación, el dispositivo Z puede descubrir, además, utilizando un recurso de descubrimiento en M2M, un recurso informático que cumple la previsión del resultado de agregación, y utiliza el recurso informático como el modo de agregación. El recurso de descubrimiento realiza una correspondencia de metadatos de un recurso detectable en la plataforma M2M de conformidad con una descripción de rdf en la previsión del resultado de agregación. En esta forma de realización, el recurso de descubrimiento realiza una correspondencia en conformidad con la previsión del resultado de agregación, es decir, “estado de carga de dispositivo”. El dispositivo M2M Z envía una “demanda de descubrimiento de recurso informático” a la plataforma M2M, en donde la demanda está destinada para el recurso de descubrimiento en la plataforma M2M, y la demanda incluye la previsión del resultado de agregación, es decir, “estado de carga de dispositivo”.

La plataforma M2M reenvía, al dispositivo Z, de conformidad con la demanda de descubrimiento de recurso informático, cuatro recursos informáticos, es decir, recursos informáticos A, B, C y D, según se ilustra en la tabla 1. El motivo del reenvío de los cuatro recursos informáticos es que la salida de los cuatro recursos informáticos cumplen, todas ellas, la previsión del resultado de agregación “estado de carga de dispositivo”. En este caso, el dispositivo Z puede comprobar, además, si un recurso de entrada de los cuatro recursos informáticos A, B, C y D es un subconjunto de un conjunto de recurso agregado. Para el dispositivo Z, el recurso agregado tiene solamente memoria disponible, tiempo de inactividad de CPU y tiempo de ocupación de CPU, y puede determinarse que ninguno de los recursos informáticos A, B, C y D puede pasar una comprobación de coincidencia.

Debido a que ninguno de los recursos informáticos A, B, C y D puede pasar, directamente, un control de coincidencia de entrada, el dispositivo Y continúa comprobando si se puede realizar una coincidencia enlazando recursos informáticos.

A modo de ejemplo, para el recurso informático A, entrada de recursos son memoria disponible y utilización de CPU, y recursos que pueden proporcionarse por el dispositivo Z son memoria disponible, un tiempo de inactividad de CPU y un tiempo de ocupación de CPU; se puede determinar que una descripción de recurso de entrada que no coincide es “utilización de CPU”. El dispositivo Z determina, además, si se puede obtener “uso de CPU” utilizando otro recurso informático. El dispositivo Z envía una “demanda de descubrimiento de recurso informático” a la plataforma M2M, en donde la demanda está destinada para el recurso de descubrimiento en la plataforma M2M, y la demanda incluye un recurso esperado, es decir, el “uso de CPU”. La plataforma M2M reenvía un recurso informático E, la salida del recurso informático E es el “uso de CPU”, y recursos de entrada son el tiempo de inactividad de CPU y el tiempo de ocupación de CPU. El dispositivo Z puede proporcionar el tiempo de inactividad de CPU y el tiempo de ocupación de CPU. En consecuencia, se determina que la salida del recurso informático E se puede utilizar como la

entrada del recurso informático A; por lo tanto, se determina que la unión del recurso informático E y el recurso informático A forma el modo de agregación.

5 Para el recurso informático B, la entrada de indicadores de rendimiento físico incluye la memoria disponible, utilización de CPU y temperatura de CPU. La utilización de CPU puede obtenerse, además, por el recurso informático E utilizando el método anterior; después de demandar, desde la plataforma, el recurso de descubrimiento para descubrir la "temperatura de CPU", el dispositivo Z recibe una respuesta de "fallo" reenviada por la plataforma, lo que indica que la temperatura de la CPU no puede obtenerse utilizando otro recurso informático. Por lo tanto, falla un proceso de procesamiento del recurso informático B. De modo similar, procesos de procesamiento de los recursos informáticos C y D son también fallidos.

En conclusión, el dispositivo M2M Z determina que la unión de los recursos informáticos E y A es el modo de agregación.

15 S502. Después de que los dispositivos M2M X, Y y Z determinen, por separado, un identificador de un recurso agregado y un modo de agregación, el dispositivo M2M crea un recurso de agregación en conformidad con la demanda de creación. Un atributo del recurso de agregación creado incluye el identificador del recurso agregado y el respectivo modo de agregación determinado. De forma similar, antes de creación el recurso de agregación, el dispositivo M2M puede confirmar, aún más válidamente, la verificación de si el recurso agregado determinado se puede procesar en el modo de agregación. El dispositivo envía una demanda de adquisición de recurso informático a una plataforma M2M en la que está situado el recurso informático A, y después de adquirir el recurso informático A, comprueba que recursos de entrada del recurso informático A son la memoria disponible y la utilización de CPU, que con compatibles con un tipo que es el del recurso agregado, y se proporciona en el recurso de agregación. De este modo, se puede considerar que la verificación de la validez del recurso de agregación es satisfactoria.

25 S503. El reenvío de un mensaje indicando que se crea, de forma satisfactoria, el recurso de agregación.

Después de que se cree, satisfactoriamente, el recurso de agregación, se puede reenviar una respuesta de éxito operativo a un creador de demanda. Si falla la creación, se reenvía una respuesta de fallo operativo.

30 S504: La realización de una agregación de información.

35 Asimismo, de modo similar a la descripción de la etapa anterior S304, después de que se cree el recurso de agregación, pueden existir dos ocasiones de agregación para agregación de información: agregación activa y agregación pasiva. La ocasión de agregación puede especificarse por la aplicación y transmitirse en la demanda de creación de recurso de agregación, o puede establecerse por el dispositivo M2M cuando el dispositivo M2M crea el recurso de agregación. Para conocer más detalles de la agregación activa y de la agregación pasiva, puede hacerse referencia a la descripción detallada de la etapa S304.

40 Para el dispositivo Y, si la demanda de creación del recurso de agregación incluye un indicador de "múltiples resultados permitidos", ello indica que la aplicación permite al dispositivo Y proporcionar múltiples resultados de agregación. El dispositivo Y puede realizar una agregación de información, de forma separada, en función del recurso informático A y el recurso informático B. Cuando la aplicación accede al recurso de agregación, el dispositivo Y puede reenviar múltiples resultados a la aplicación, y la aplicación realiza un procesamiento adicional sobre los múltiples resultados.

45 Para el dispositivo Z, puesto que el modo de agregación determinado es la unión de los recursos informáticos E y A, cuando se realiza una agregación de información, la agregación del recurso informático E se realiza en primer lugar, la salida "uso de CPU" de la agregación se utiliza como una entrada del recurso informático A, y se realiza la agregación sobre la salida del recurso informático A y otra salida "memoria disponible" para obtener un resultado de agregación final.

50 En esta forma de realización de la presente invención, un recurso de agregación se crea en dispositivo M2M, se realiza, de forma automática, una agregación de información y, en particular, un recurso agregado y un modo de agregación se adaptan y seleccionan, automáticamente, de conformidad con una previsión de fuente de agregación y una previsión del resultado de agregación, con el fin de hacer más simple y eficiente la realización de un sistema M2M y el desarrollo de una aplicación M2M, reduciendo así los costes para la utilización de M2M, y mejorando la flexibilidad del sistema M2M.

60 Una forma de realización de la presente invención da a conocer, además, un dispositivo M2M, configurado para poner en práctica las formas de realización de los métodos de agregación de información ilustrados en la Figura 2 a Figura 5 anteriores. Más concretamente, según se ilustra en la Figura 6, el dispositivo M2M, dado a conocer en esta forma de realización de la presente invención, incluye:

65 un módulo de comunicación 601, configurado para recibir una demanda de creación de recurso de agregación;

## ES 2 660 024 T3

un módulo de determinación 602, configurado para determinar un identificador de un recurso agregado y un modo de agregación en conformidad con la demanda de creación de recurso de agregación;

5 un módulo de creación 603, configurado para crear un recurso de agregación en función del identificador determinado del recurso agregado y del modo de agregación determinado, en donde un atributo del recurso de agregación incluye el identificador del recurso agregado y el modo de agregación; y

10 un módulo de agregación 604, configurado para poner en práctica una agregación de información de conformidad con el recurso de agregación creado.

De modo opcional, la demanda de creación de recurso de agregación, recibida por el módulo de comunicación directamente, incluye el identificador del recurso agregado y el modo de agregación, en donde el modo de agregación es un recurso informático especificado.

15 De forma opcional, la demanda de creación de recurso de agregación, recibida por el módulo de comunicación, incluye una previsión de fuente de agregación y el modo de agregación, y el modo de agregación incluye un recurso informático especificado; y el hecho de que el módulo de determinación determine el identificador del recurso agregado incluye específicamente: el módulo de determinación envía una demanda de descubrimiento de recurso a un recurso de descubrimiento, en donde la demanda de descubrimiento de recurso incluye la previsión de fuente de agregación; y el módulo de determinación recibe, además, un identificador de recurso que cumple la previsión de fuente de agregación y se reenvía por el recurso de descubrimiento, y utiliza el identificador de recurso como el identificador del recurso agregado.

25 De modo opcional, la demanda de creación de recurso de agregación, recibida por el módulo de comunicación, incluye una previsión de fuente de agregación y una previsión del resultado de agregación; el hecho de que el módulo de determinación determine el identificador del recurso agregado incluye específicamente: el módulo de determinación envía una demanda de descubrimiento de recurso a un recurso de descubrimiento, en donde la demanda de descubrimiento de recurso incluye la previsión de fuente de agregación; y el módulo de determinación recibe, además, un identificador de recurso como el identificador del recurso agregado; el hecho de que el módulo de determinación determine el modo de agregación incluye específicamente: el módulo de determinación envía una demanda de descubrimiento de recurso informático al recurso de descubrimiento, en donde la demanda incluye la previsión del resultado de agregación; y el módulo de determinación recibe, además, un recurso informático que cumple la previsión del resultado de agregación y se reenvía por el recurso de descubrimiento, y utiliza el recurso informático como el modo de agregación.

35 De modo opcional, existen múltiples recursos informáticos que se utilizan como el modo de agregación, y el módulo de determinación está configurado, además, para determinar que la demanda de creación del recurso de agregación incluye un indicador de "múltiples resultados permitidos", en donde el modo de agregación incluye múltiples recursos informáticos; y el módulo de comunicación está configurado, además, para recibir un acceso al recurso de agregación por un programa de aplicación, y reenviar un resultado de agregación de los múltiples recursos informáticos. Como alternativa, el recurso informático que cumple la previsión del resultado de agregación es, específicamente, la unión de al menos dos recursos informáticos.

40 De modo opcional, la demanda de creación del recurso de agregación recibida por el módulo de comunicación, incluye un parámetro de ocasión de agregación; y el módulo de agregación realiza, de forma activa, una agregación de información o realiza, de forma pasiva, una agregación de información en conformidad con el parámetro de ocasión de agregación, y memoriza un resultado de agregación en un recurso resultado de agregación.

50 De forma opcional, el hecho de que el módulo de agregación realice, de forma activa, una agregación de información incluye: el módulo de agregación establece una relación de notificación de suscripción con el recurso agregado, en donde cuando cambia el recurso agregado, un estado actual del recurso agregado se envía al recurso de agregación; y el modo de agregación realiza una agregación de información en conformidad con el estado actual recibido del recurso agregado y el modo de agregación; o el módulo de agregación controla un cambio del recurso agregado mediante sondeo, y cuando se sondea un cambio del recurso agregado, actualiza el recurso resultado de agregación.

55 Como alternativa, de modo opcional, el hecho de que el módulo de agregación realice, de forma pasiva, una agregación de información incluye: después de que el módulo de comunicación reciba un mensaje de demanda para acceder al recurso resultado de agregación por una aplicación, el módulo de agregación adquiere un estado actual del recurso agregado, y realiza una agregación de información en conformidad con el modo de agregación con el fin de obtener un resultado de agregación, y el módulo de comunicación reenvía el resultado de agregación a la aplicación.

60 De modo opcional, el módulo de creación está configurado, además, para: antes de crear el recurso de agregación, comprobar si el recurso de agregación determinado puede procesarse en el modo de agregación.

65

En esta forma de realización de la presente invención, un recurso de agregación se crea en un dispositivo M2M, se realiza una agregación de información de forma automática y, en particular, un recurso agregado y un modo de agregación se adaptan y seleccionan, automáticamente, en conformidad con una previsión de fuente de agregación y una previsión del resultado de agregación, con el fin de hacer más simple y más eficiente la realización de un sistema M2M y el desarrollo de una aplicación M2M, con lo que se reduce el coste de utilización de M2M, y se mejora la flexibilidad del sistema M2M.

La Figura 7 es otro diagrama estructural esquemático de un dispositivo M2M, de conformidad con una forma de realización de la presente invención, en donde se adopta una arquitectura de sistema informático de uso general, un código de programa que ejecuta las soluciones de la presente invención se memoriza en una memoria, y un procesador controla la realización. El dispositivo M2M incluye: un procesador 701, una memoria 702 y una interfaz de comunicaciones 703.

El procesador puede ser una unidad central de procesamiento (CPU) de uso general, un microprocesador, un circuito integrado específico de la aplicación (application-specific integrated circuit (ASIC)), o uno o más circuitos integrados que se utilizan para controlar la realización de programas de las soluciones de la presente invención.

Una o más memorias incluidas en un sistema informático pueden ser un soporte de memorización legible por ordenador no volátil, tal como una memoria de solamente lectura (read-only memory (ROM)), o un dispositivo de almacenamiento estático de otro tipo, que pueda memorizar información estática y una instrucción, o puede ser un a memoria de disco magnético. Estas memorias pueden conectarse al procesador a través de un bus de conexión. La memoria almacena el código de programa que realiza las soluciones de la presente invención, a modo de ejemplo, programas que ponen en práctica los métodos en las formas de realización que se ilustran en la Figura 2 a la Figura 5. El código de programa que ejecuta las soluciones de la presente invención, se memoriza en la memoria, y el procesador controla su realización.

La interfaz de comunicaciones puede ser un aparato de un tipo de transceptor, de modo que se comunique con otro dispositivo o red de comunicaciones, tal como una red Ethernet, una red de acceso de radio (RAN), o una red de área local inalámbrica (WLAN).

Debe entenderse que las formas de realización en esta especificación se describen todas de una manera progresiva, para partes iguales o similares en las formas de realización, se puede hacer referencia a estas formas de realización, y cada forma de realización se centra en una diferencia de otras formas de realización. Más concretamente, una forma de realización del aparato es básicamente similar a una forma de realización del método y, por lo tanto, se describe brevemente; para procesos de ejecución de funciones específicas de cada unidad, se puede hacer referencia a descripciones parciales en la forma de realización del método. La forma de realización del aparato descrita es simplemente a modo de ejemplo. Las unidades descritas como partes separadas pueden, o no, estar físicamente separadas, y las partes mostradas como unidades pueden, o no, ser unidades físicas, pueden estar ubicadas en una posición, o pueden estar distribuidas en una pluralidad de unidades de red. Algunos o la totalidad de los módulos pueden seleccionarse en función de los requisitos reales para lograr los objetivos de las soluciones de las formas de realización. Un experto en esta técnica puede entender y poner en práctica las formas de realización de la presente invención sin necesidad de esfuerzos creativos.

En resumen, lo anteriormente descrito son simplemente formas de realización a modo de ejemplo de las soluciones técnicas de la presente invención, pero no están previstas para limitar el alcance de protección de la presente invención.



**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de comunicación máquina a máquina, M2M, que comprende:

- un módulo de comunicación (601), configurado para recibir una demanda de creación de recurso de agregación;
- un módulo de determinación (602), configurado para determinar un identificador de un recurso de agregación, en donde el recurso de agregación es un indicador de rendimiento físico del dispositivo M2M, y un modo de agregación de conformidad con la demanda de creación del recurso de agregación recibida, en donde el modo de agregación es un proceso informático aplicado al recurso de agregación;
- un módulo de creación (603), configurado para crear el recurso de agregación de conformidad con el identificador determinado del recurso de agregación y del modo de agregación determinado, en donde un atributo del recurso de agregación incluye el identificador del recurso de agregación y el modo de agregación; y
- un módulo de agregación (604), configurado para realizar una agregación de información mediante la aplicación de una fórmula informática al recurso de agregación creado, aplicando, de este modo, el proceso informático al recurso de agregación.

2. El dispositivo M2M según la reivindicación 1, en donde el módulo de agregación está específicamente configurado para adquirir un estado actual del recurso de agregación, y para realizar una agregación de información de conformidad con el modo de agregación incluido en el atributo del recurso de agregación, con el fin de obtener un resultado de agregación que sea un resultado de la aplicación de la fórmula informática al recurso de agregación.

3. El dispositivo M2M según la reivindicación 1, en donde la demanda de creación del recurso de agregación recibida por el módulo de comunicación incluye el identificador del recurso de agregación y el modo de agregación, y el modo de agregación es un recurso informático especificado.

4. El dispositivo M2M según la reivindicación 1, en donde la demanda de creación del recurso de agregación recibida por el módulo de comunicación incluye una previsión de fuente de agregación y el modo de agregación, y el modo de agregación comprende un recurso informático especificado; y

el hecho de que el módulo de determinación determine el identificador del recurso de agregación específicamente comprende: el módulo de determinación envía una demanda de descubrimiento de recurso a un recurso de descubrimiento, en donde la demanda de descubrimiento de recurso incluye la previsión de fuente de agregación; y el módulo de determinación recibe, además, un identificador de recurso que cumple la previsión de fuente de agregación y se reenvía por el recurso de descubrimiento, y utiliza el identificador de recurso como el identificador del recurso de agregación.

5. El dispositivo M2M según la reivindicación 1, en donde la demanda de creación de recurso de agregación, recibida por el módulo de comunicación, incluye una previsión de fuente de agregación y una previsión del resultado de agregación;

el hecho de que el módulo de determinación determine el identificador del recurso de agregación específicamente comprende: el módulo de determinación envía una demanda de descubrimiento de recurso a un recurso de descubrimiento, en donde la demanda de descubrimiento de recurso incluye la previsión de fuente de agregación; y el módulo de determinación recibe, además, un identificador de recurso que cumple la previsión de fuente de agregación y se reenvía por el recurso de descubrimiento, y utiliza el identificador de recurso como el identificador del recurso de agregación; y

el hecho de que el módulo de determinación determine el modo de agregación específicamente comprende: el módulo de determinación envía una demanda de descubrimiento de recurso informático al recurso de descubrimiento, en donde la demanda incluye la previsión del resultado de agregación; y el módulo de determinación recibe, además, un recurso informático que cumple la previsión del resultado de agregación y se reenvía por el recurso de descubrimiento, y utiliza el recurso informático como el modo de agregación.

6. El dispositivo M2M según la reivindicación 5, en donde existen múltiples recursos informáticos que cumplen la previsión del resultado de agregación, y el módulo de determinación está configurado, además, para: determinar que la demanda de creación del recurso de agregación incluye un indicador de "múltiples resultados permitidos" y utiliza, como el modo de agregación, los múltiples recursos informáticos que cumplen la previsión del resultado de agregación; y el módulo de comunicación está configurado, además, para recibir un acceso al recurso de agregación por un programa de aplicación, y reenviar un resultado de agregación de los múltiples recursos informáticos.

7. El dispositivo M2M según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la demanda de creación de recurso de agregación, recibida por el módulo de comunicación, incluye un parámetro de ocasión de agregación; y el

módulo de agregación realiza, de forma activa, una agregación de información o realiza, de forma pasiva, una agregación de información de conformidad con el parámetro de ocasión de agregación, y memoriza un resultado de agregación en un recurso del resultado de agregación.

5 **8.** El dispositivo M2M según la reivindicación 7, en donde el hecho de que el módulo de agregación realice, de forma activa, una agregación de información comprende:

10 el módulo de agregación establece una relación de notificación de suscripción con el recurso de agregación, en donde cuando cambia el recurso de agregación, el estado actual del recurso de agregación se envía al recurso de agregación; y el módulo de agregación realiza una agregación de información de conformidad con el estado actual recibido del recurso de agregación y el modo de agregación; o

15 el módulo de agregación supervisa un cambio del recurso de agregación mediante sondeo, y cuando se obtiene, mediante sondeo, un cambio del recurso de agregación, actualiza el recurso de red de agregación.

**9.** Un método de procesamiento de información en una comunicación máquina a máquina, M2M, que comprende:

- la recepción de una demanda de creación del recurso de agregación (etapa 201);
- 20 • la determinación de un identificador de un recurso de agregación, en donde el recurso de agregación es un indicador de rendimiento físico del dispositivo M2M, y un modo de agregación de conformidad con la demanda de creación de recurso de agregación, en donde el modo de agregación es un proceso informático que se aplica al recurso de agregación (etapa 202);
- 25 • la creación del recurso de agregación de conformidad con el identificador determinado del recurso de agregación y el modo de agregación determinado, en donde un atributo del recurso de agregación comprende el identificador del recurso de agregación y el modo de agregación (etapa 203); y
- 30 • la realización de agregación de información mediante la aplicación de una fórmula informática al atributo del recurso de agregación, aplicando, de este modo, el proceso informático al recurso de agregación (etapa 204).

**10.** El método según la reivindicación 9, en donde la realización de agregación de información de conformidad con el atributo del recurso de agregación, específicamente comprende:

35 la adquisición de un estado actual del recurso de agregación; y

la realización de agregación de información de conformidad con el modo de agregación incluido en el atributo del recurso de agregación, con el fin de obtener un resultado de agregación que sea un resultado de la aplicación de la fórmula informática al recurso de agregación.

40 **11.** El método según la reivindicación 9, en donde la demanda de creación del recurso de agregación recibida comprende el identificador del recurso de agregación y el modo de agregación, y el modo de agregación es un recurso informático especificado.

45 **12.** El método según la reivindicación 9, en donde la demanda de creación del recurso de agregación recibida incluye una previsión de fuente de agregación y el modo de agregación, y el modo de agregación comprende un recurso informático especificado; y

50 la determinación de un identificador de un recurso de agregación comprende específicamente: el envío de una demanda de descubrimiento de recurso a un recurso de descubrimiento, en donde la demanda de descubrimiento de recurso incluye la previsión de fuente de agregación; la recepción de un identificador de recurso que cumple la previsión de fuente de agregación y se reenvía por el recurso de descubrimiento; y la utilización del identificador de recurso como el identificador del recurso de agregación.

55 **13.** El método según la reivindicación 9, en donde la demanda de creación del recurso de agregación recibida comprende una previsión de fuente de agregación y una previsión del resultado de agregación;

60 la determinación de un identificador de un recurso de agregación comprende específicamente: el envío de una demanda de descubrimiento de recurso a un recurso de descubrimiento, en donde la demanda de descubrimiento de recurso incluye la previsión de fuente de agregación; la recepción de un identificador de recurso que cumple la previsión de fuente de agregación y se reenvía por el recurso de descubrimiento; y la utilización del identificador de recurso como el identificador del recurso de agregación; y

65 la determinación de un modo de agregación comprende específicamente: el envío de una demanda de descubrimiento de recurso informático al recurso de descubrimiento, en donde la demanda incluye la previsión del resultado de agregación; la recepción de un recurso informático que cumple la previsión del resultado de agregación

y se reenvía por el recurso de descubrimiento; y la utilización del recurso informático como el modo de agregación.

**14.** El método según la reivindicación 13, en donde existen múltiples recursos informáticos que cumplen la previsión del resultado de agregación, y el método comprende, además:

5 la determinación de que la demanda de creación del recurso de agregación comprende un indicador de “múltiples resultados permitidos” y la utilización, como el modo de agregación, de los múltiples recursos informáticos que cumplen la previsión del resultado de agregación; y cuando se recibe el acceso al recurso de agregación por un programa de aplicación, el reenvío de un resultado de agregación de los múltiples recursos informáticos.

10 **15.** El método según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, en donde la demanda de creación del recurso de agregación recibida comprende un parámetro de ocasión de agregación; y un dispositivo M2M realiza, de forma activa, una agregación de información o realiza, de forma pasiva, una agregación de información de conformidad con el parámetro de ocasión de agregación, y memoriza un resultado de agregación en un recurso del resultado de agregación.

15 **16.** El método según la reivindicación 15, en donde la realización, de forma activa, de agregación de información comprende:

20 el establecimiento, por el dispositivo M2M, de una relación de notificación de suscripción con el recurso de agregación, en donde cuando cambia el recurso de agregación, el estado actual del recurso de agregación se envía al recurso de agregación; y la realización, por el dispositivo M2M, de agregación de información de conformidad con el estado actual recibido del recurso de agregación y el modo de agregación; o

25 la supervisión, por el dispositivo M2M, de un cambio del recurso de agregación mediante sondeo, y cuando se obtiene, mediante sondeo, un cambio del recurso de agregación, la actualización del recurso del resultado de agregación.

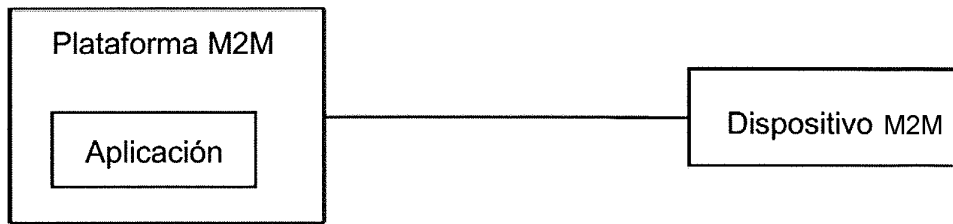


FIG. 1

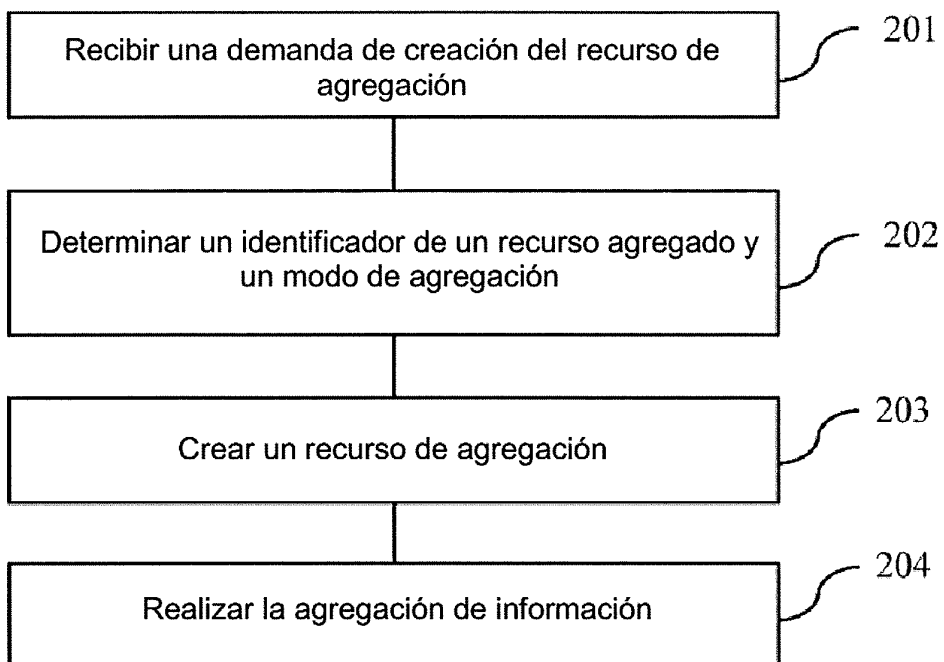


FIG. 2

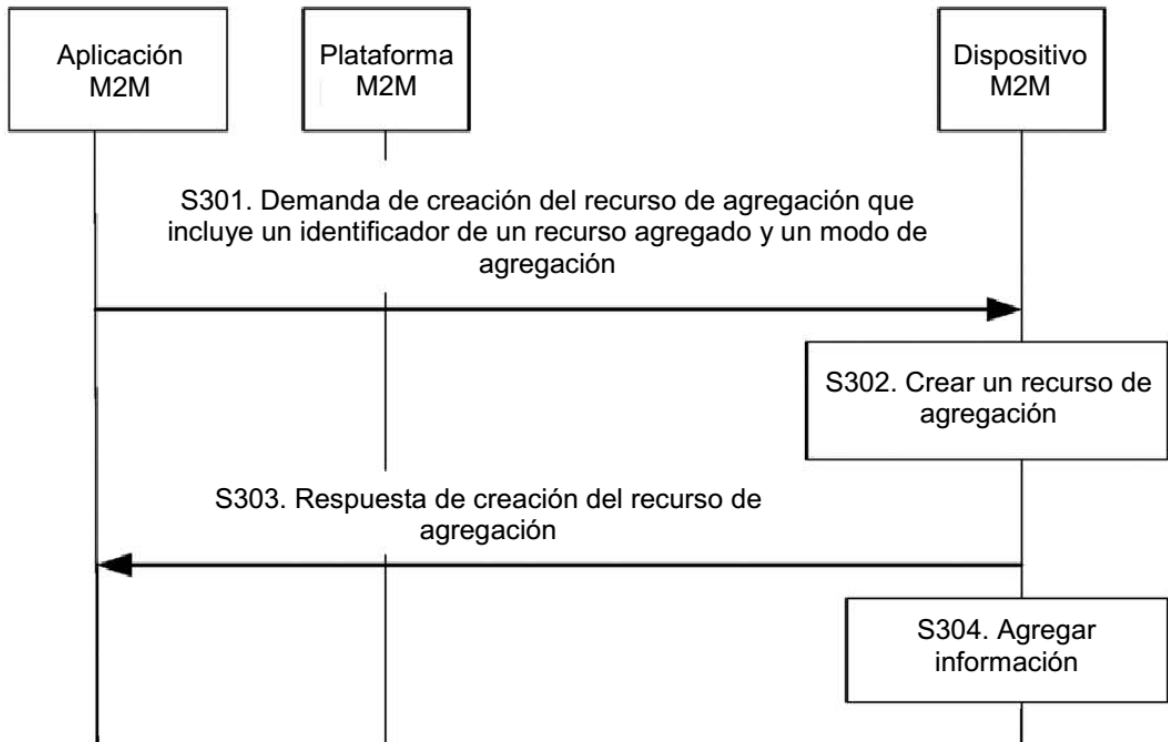


FIG. 3

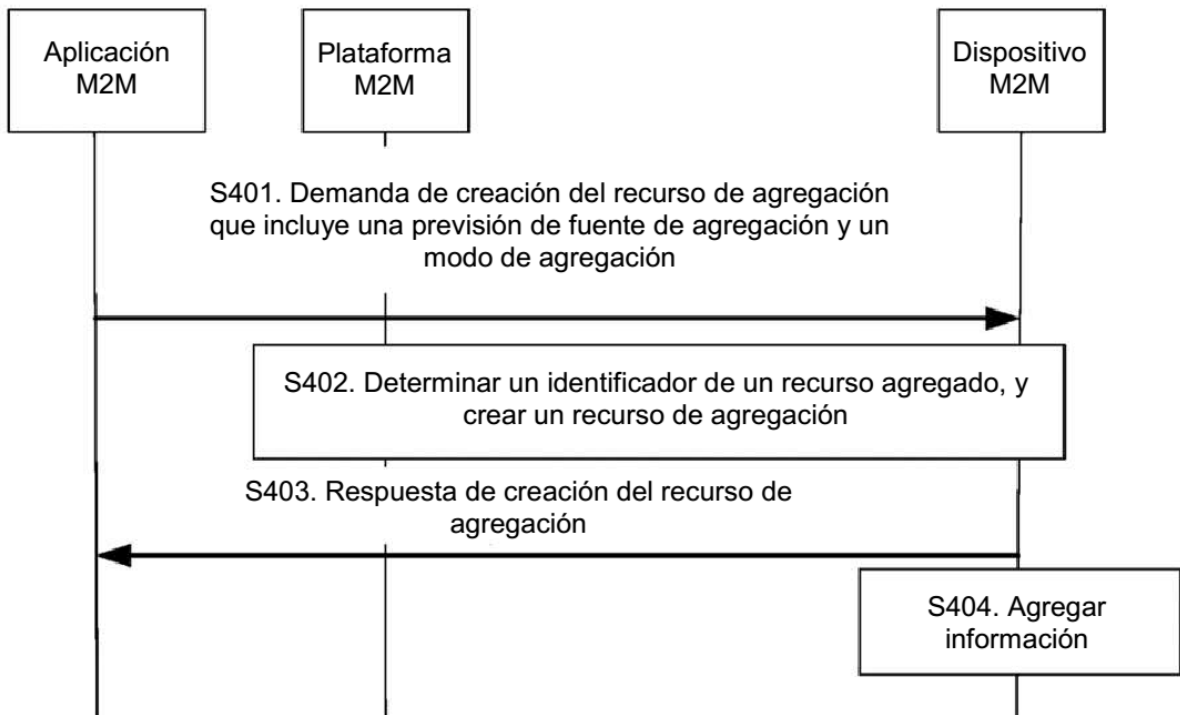


FIG. 4

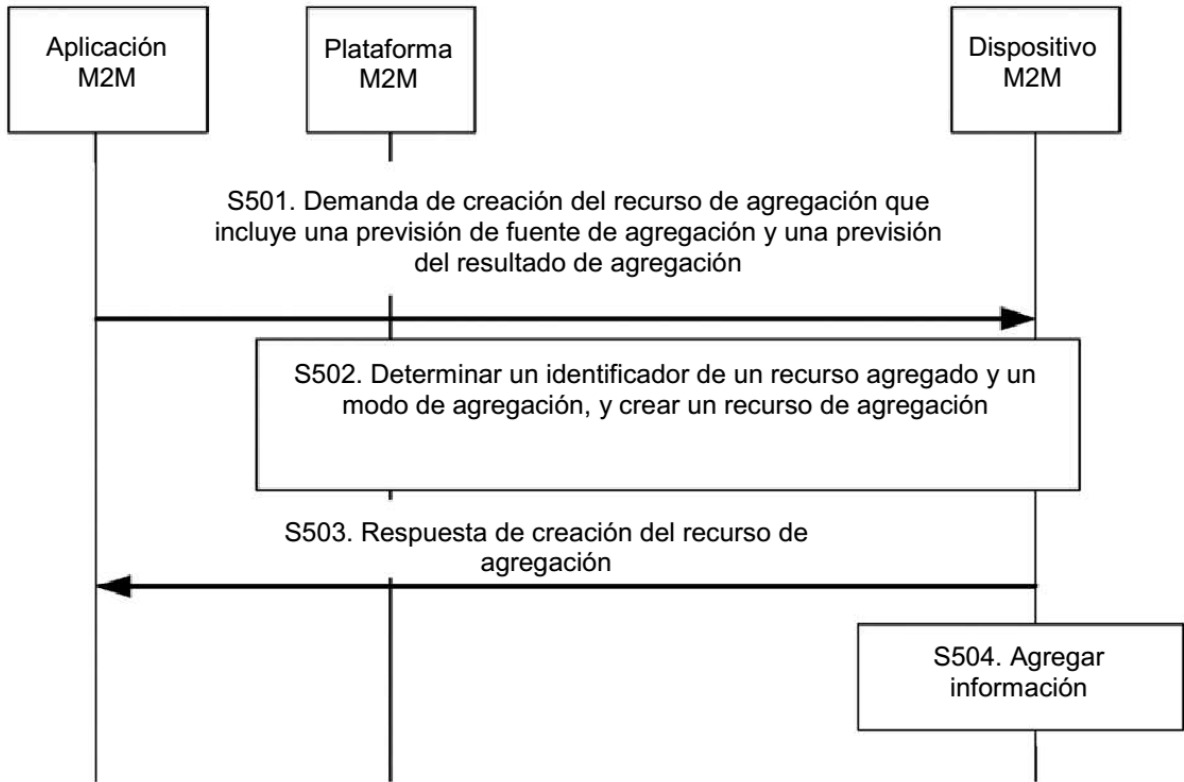


FIG. 5

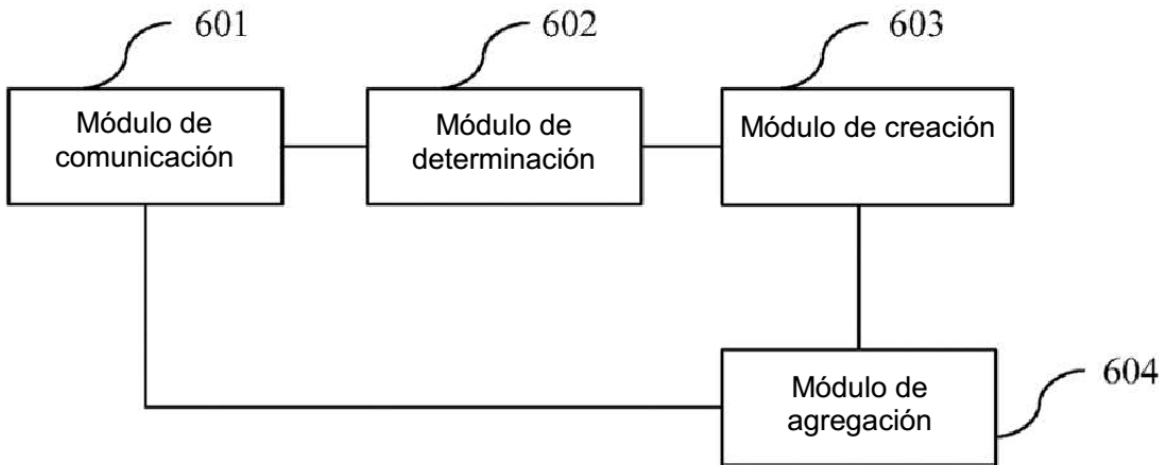


FIG. 6

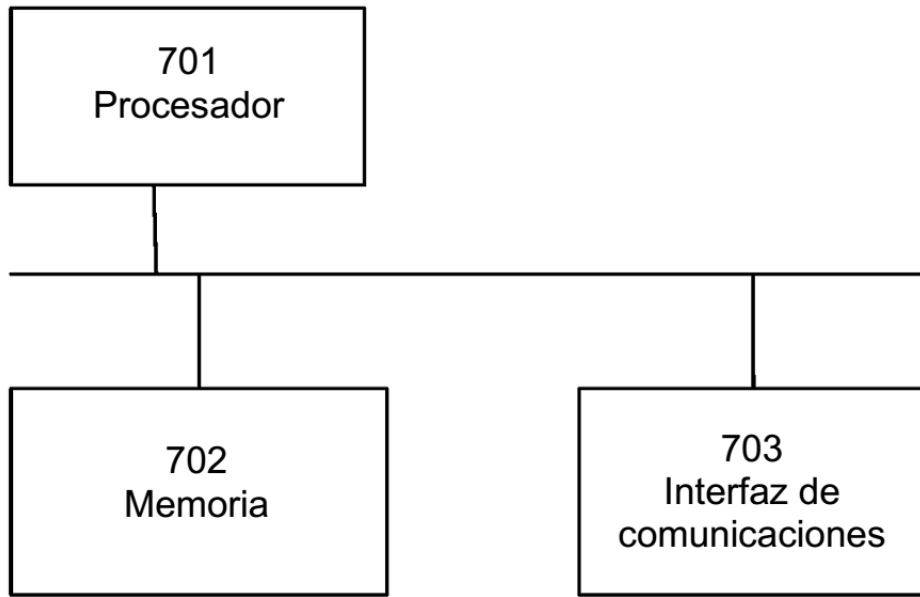


FIG. 7