

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 704 275**

51 Int. Cl.:

H04N 21/23 (2011.01)

H04N 21/43 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.05.2016** **E 16170025 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2018** **EP 3247118**

54 Título: **Un sistema y método de selección automática de flujo de datos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.03.2019

73 Titular/es:

IG KNOWHOW LIMITED (100.0%)
Cannon Bridge House 25 Dowgate Hill
London EC4R 2YA, GB

72 Inventor/es:

LEVINE, BORIS y
CLOKE, JAMIE ROLAND

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 704 275 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Un sistema y método de selección automática de flujo de datos

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un sistema y método de selección de flujo de datos automatizados, y más particularmente pero no exclusivamente, a un sistema y método para procesar flujos de datos de manera eficiente a fin de determinar y seleccionar el flujo de datos que comprende el mejor conjunto de parámetros en tiempo real que representan un evento.

10

Antecedentes

Existe la necesidad de informes precisos en tiempo real de la información sobre la actividad (es decir, una serie de eventos) que se produce en relación con una entidad u objeto específico. La información para cada evento discreto que ocurre está representada por un conjunto de parámetros que varían en tiempo real de acuerdo con los detalles específicos de ese evento y esa entidad u objeto específico. Cada conjunto de parámetros identifica y describe de manera única cualquier evento que ocurra en relación con una entidad u objeto en particular. Por ejemplo, uno de los conjuntos de parámetros puede ser una marca de tiempo del momento en que ocurrió ese evento. Otro de los conjuntos de parámetros puede ser la cantidad de movimiento de la entidad desde un punto de referencia conocido. Hay muchos tipos diferentes de parámetros sobre los que se puede informar para describir el evento.

15

20

La parametrización de la actividad en relación con el objeto/entidad es ventajosa porque los parámetros se pueden transmitir con un uso mínimo del ancho de banda (por ejemplo, en comparación con un flujo de video) y porque el procesamiento posterior de los parámetros es mucho más fácil que los datos sin procesar (por ejemplo, un flujo de video en bruto). Además, restringir el informe a eventos significa que no se requiere un informe continuo en tiempo real durante períodos de tiempo donde no hay actividad en relación con el objeto/entidad, y por lo tanto no usa ancho de banda.

25

Este informe en tiempo real de la actividad en relación con el objeto/entidad permite a los procesadores posteriores a distancia, a los que se informa de la actividad, procesar la información y realizar alguna acción posterior.

30

Se conoce un sistema para generar y reportar la información mencionada anteriormente sobre la actividad relacionada con una entidad en particular. En la figura 1 se ilustra una descripción general de dicho sistema y su conexión a procesadores de datos ubicados de forma a distancia, y se describe a continuación.

35

Refiriéndose a la figura 1, el sistema 2 está diseñado para monitorear y proporcionar información a los procesadores 4 a distancia para tomar acciones en relación con un objeto/entidad 6. El objeto/entidad 6 es monitoreado por una pluralidad de proveedores 8a, 8b, 8c de datos. Cada proveedor de datos comprende un módulo de procesamiento y un módulo de comunicaciones (no mostrado) que es común o local a la entidad/objeto 6 que se está monitoreando. Cada proveedor 8 de datos está configurado para monitorear continuamente la entidad/objeto 6 a fin de determinar su estado en diferentes puntos en el tiempo. El monitoreo es continuo pero el reporte está basado en la actividad (evento).

40

Como resultado del monitoreo constante por parte de los proveedores de datos 8, un evento que ocurre con respecto a la entidad 6 es detectado rápidamente por los proveedores 8a, 8b, 8c de datos. Cada proveedor 8a, 8b, 8c de datos está además configurado para generar y generar un flujo de datos que contiene información (uno o más registros que incluyen un conjunto de parámetros) relacionados con y que caracterizan de manera única ese evento. Debido a que cada proveedor de datos es diferente e independiente de otros proveedores de datos, el formato del flujo de datos de salida de un proveedor de datos puede ser diferente al de otro proveedor de datos. El flujo de datos proporcionado por cada proveedor 8a, 8b, 8c de datos corresponde a un flujo continuo de registros de datos (o paquetes de datos) a lo largo del tiempo y un ejemplo de la estructura de datos de uno de los registros en un flujo de datos se puede ver en la figura 2. Posteriormente, a lo largo de este documento, los términos 'registro de datos' y 'paquete de datos' se usarán indistintamente para referirse a uno de los muchos datos que conforman un flujo de datos proporcionado por cada proveedor de datos, cada uno de los datos creados en respuesta a un evento que ocurre para una entidad.

45

50

55

Cada registro 10 de datos comprende la siguiente información: (a) un ID o identificador 12 que identifica la entidad/objeto específico con el que se relaciona la información dentro del flujo de datos; (b) datos 14 actuales que comprenden un primer conjunto de parámetros variables en el tiempo (numerados 1, 2, 3 ...) que se relacionan con las propiedades de un evento actual específico que ha ocurrido para esa entidad/objeto; (c) datos 16 históricos que comprenden un segundo conjunto de parámetros (etiquetados como a, b, c ...) relacionados con información que el proveedor de datos conoce (por ejemplo, esto puede incluir parámetros que caracterizan uno o más eventos anteriores que han ocurrido para esa entidad durante un cierto periodo de tiempo); (d) una marca de tiempo 18 a distancia aplicada por el proveedor de datos que indica el momento en que se obtuvieron los datos; (e) datos 20 de ubicación que comprenden información relacionada con la ubicación o identidad del proveedor de datos que produjo el flujo de datos; y (f) otros datos 22 de evento que pueden comprender cualquier otra información relacionada con el evento actual.

60

65

Volviendo a la figura 1, el flujo de datos generado por cada proveedor 8 de datos se transmite a través de una red 24a, 24b, 24c de comunicaciones a un sistema 28 de selección de flujo de datos (ubicado a distancia de la entidad 6 y los proveedores 8a, 8b, 8c de datos). Cada uno de los proveedores 8a, 8b, 8c de datos puede utilizar diferentes canales o redes de comunicación (que tienen propiedades diferentes) para transmitir los flujos de datos al sistema 28 de selección de flujo de datos. Por ejemplo, las redes de área amplia inalámbricas, las comunicaciones por satélite, la comunicación por Bluetooth y los canales cableados (líneas fijas) tendrán propiedades diferentes: la velocidad de transmisión de datos y el ancho de banda de la red pueden variar entre los diferentes canales/redes. Por lo tanto, cada canal 24a, 24b, 24c de comunicaciones puede transmitir flujos de datos mejor en ciertas circunstancias o condiciones que otros. Tales propiedades inherentes de los canales de comunicaciones están fuera del control del sistema de selección de flujo de datos, y por lo tanto no es posible garantizar que un determinado canal siempre proporcionará la información más precisa (es decir, que sea la más rápida). El sistema 28 de selección de flujo de datos está dispuesto y configurado para procesar los flujos de datos entrantes y, posteriormente, seleccionar el flujo de datos que contiene la información más actualizada sobre los eventos que han ocurrido en la entidad y, por lo tanto, representa mejor el estado actual de la entidad (es decir, corresponde al flujo de datos más confiable). Además, el formato y el tamaño de la carga útil de información de los registros de datos (por ejemplo, los parámetros y los campos de datos) que conforman cada flujo de datos están predeterminados por el proveedor de datos que genera ese flujo de datos en particular. Dichas propiedades de los registros de datos recibidos también están fuera del control del sistema de selección de flujo de datos, lo que dificulta que el sistema de selección de flujo de datos proporcione un flujo de datos de salida estandarizado a los procesadores de datos.

Un método común utilizado por los sistemas existentes para identificar al proveedor de datos más confiable es el uso de datos históricos (normalmente almacenados dentro del propio sistema de selección de flujo de datos). Estos datos históricos indican la confiabilidad de cada flujo de datos en el pasado y, por lo tanto, proporcionan una indicación de su confiabilidad actual y futura. Si los análisis de flujo se basan en datos históricos, el sistema de selección de flujo de datos puede requerir una reconfiguración manual para cambiar entre flujos de datos.

Una vez que el sistema 28 de selección de flujo de datos ha determinado y seleccionado el mejor flujo de datos (el más confiable), el flujo de datos seleccionado se transmite a través de una red 26 de comunicaciones a una pluralidad de procesadores 4a, 4b, 4c de datos. Cada procesador de datos comprende una entrada (no mostrada) para recibir el flujo de datos, y capacidades de procesamiento (por ejemplo, un procesador central, que tampoco se muestra) que llevan a cabo un análisis del flujo de datos y extraen los parámetros relevantes. Los parámetros extraídos se utilizan posteriormente como entradas para los procesos de toma de decisiones que se llevan a cabo por el procesador de datos 4a, 4b, 4c, de manera que se puede tomar alguna acción sobre la base de los datos procesados recibidos.

Aunque solo se muestra una entidad en la figura 1, se apreciará que cada proveedor 8a, 8b, 8c de datos puede monitorear y posteriormente proporcionar información relacionada con múltiples entidades/objetos (decenas o cientos de entidades/objetos) como parte del flujo de datos. La única entidad/objeto 6 que se muestra en la figura es, por lo tanto, simplemente representativa de cómo el sistema procesaría la información relacionada con los eventos que ocurren en una de las muchas entidades, ya que la inclusión de entidades adicionales en la figura 1 probablemente haga que la figura sea menos clara.

Además, varios proveedores de datos proporcionan datos sobre la misma entidad. Por ejemplo, en una realización no limitativa, un proveedor de datos puede ser un conjunto de sensores conectados a un vehículo que proporciona datos en tiempo real sobre el vehículo a través de GPRS. Otro proveedor de datos podría ser un teléfono inteligente (transportado en el bolsillo de un pasajero dentro del vehículo) que proporciona datos relacionados con el movimiento del vehículo a través de canales de datos inalámbricos o 3G/4G. Un tercer proveedor de datos podría ser un conjunto de sensores externos al vehículo, que monitorean los datos sobre el movimiento del vehículo y lo proporcionan a través de un canal de comunicaciones de banda ancha fija. Los tres proveedores de datos proporcionan datos válidos sobre el vehículo desde su perspectiva particular. Sin embargo, para un procesador de datos que se basa en los datos de movimiento del vehículo como una entrada en el procesador de toma de decisiones (por ejemplo, un sistema de seguimiento independiente que se basa en la entrada de los datos de movimiento del vehículo para determinar la ubicación del vehículo), un tema importante a considerar es cuál de los proveedores de datos debe seleccionarse como el mejor proveedor de datos (es decir, el que proporciona el mejor y más preciso conjunto de datos en cualquier momento dado, así como el promedio a lo largo del tiempo).

Como otro ejemplo no limitativo, la entidad para la cual se proporcionan los datos puede ser un dron aéreo automatizado con una cámara conectada o montada en el dron. En una realización, la cámara podría ser incluso la cámara de un teléfono inteligente. En este caso, los proveedores de datos pueden ser conjuntos de sensores provistos en la cámara, sensores provistos dentro o sobre el propio dron y un conjunto de sensores externos en una estación de monitoreo que monitorea el movimiento del dron. Los sensores en el dron y la cámara podrían usar uno de los siguientes canales de comunicación posibles: (a) canales Bluetooth (por ejemplo, desde la cámara o sensores de drones a un dispositivo de estación base local en el suelo); (b) canales de comunicaciones WiFi (desde los sensores de drones o de cámara a una estación base terrestre); canales de telecomunicaciones de datos (por ejemplo, Canales 3G/4G desde el dron o los sensores de la cámara hasta un mástil de telecomunicaciones); y (c) canales de comunicación por satélite (por ejemplo, GPS desde la cámara o sensores de drones a una estación base de

comunicaciones). El conjunto de sensores externos podría utilizar cualquier canal de comunicaciones de datos de área amplia estándar, como un cable fijo o canales de comunicaciones inalámbricas, al sistema de selección de flujo de datos (por ejemplo, Internet). Cada proveedor de datos en este caso también proporciona datos válidos (desde su perspectiva) con respecto al movimiento y la posición del dron hacia un procesador de toma de decisiones, y como en el ejemplo anterior, el procesador de toma de decisiones puede ser un sistema de seguimiento que se basa en el Entrada de datos para determinar la ubicación a fin de dirigir el dron de forma automática.

Como en los ejemplos no limitativos anteriores, se debe tener en cuenta que los eventos pueden ocurrir en una sucesión muy rápida para la entidad, lo que resulta en una rápida variación de los parámetros. En el primer ejemplo, los parámetros que caracterizan un evento particular (en el caso del movimiento del vehículo, los parámetros relacionados con la velocidad, aceleración y orientación instantánea del vehículo, etc.) pueden variar rápidamente, es decir, en segundos. En el segundo ejemplo del dron aéreo automatizado, los eventos pueden ocurrir incluso más rápido, por ejemplo, cambiando unos cientos de veces por segundo, o incluso varios miles de veces por segundo. Esto se debe a que los sensores deben registrar cambios mínimos en el movimiento y la posición del dron, a fin de registrar con precisión y rapidez la velocidad y la posición del dron en cualquier momento dado, para permitir que se realicen ajustes rápidos en respuesta a cualquier dato de entrada que pueda indicar que el dron es inestable o está en una trayectoria de choque. Independientemente de la velocidad del cambio, existe un claro requisito de informar cualquier actividad lo más rápido posible, de modo que el procesamiento reaccionario posterior pueda comenzar tan pronto como sea posible para proporcionar resultados en tiempo real más precisos para el procesamiento posterior. Sin embargo, el mejor flujo de datos (más rápido) puede variar en un momento dado debido a cambios en las propiedades inherentes de los canales de comunicación utilizados (los cambios están fuera del control del usuario u operador).

En condiciones que varían rápidamente, como en los ejemplos anteriores donde la velocidad con la que se reciben los flujos de datos es importante, existen ventajas asociadas con el uso de múltiples proveedores de datos para proporcionar datos sobre la misma entidad. En primer lugar, es ventajoso para el sistema 28 de selección de flujo de datos recibir flujos de datos de diferentes proveedores de datos, ya que la velocidad con la que se reciben los datos de cualquier proveedor de datos puede variar debido a condiciones externas, y no hay garantía de que un proveedor de datos siempre será el más rápido. Además, como se ha explicado anteriormente, los diferentes canales de comunicación entre los proveedores de datos y el sistema 28 de selección de flujo de datos pueden variar en el desempeño a lo largo del tiempo, y factores como la carga de la red pueden evitar que el flujo de datos de un proveedor de datos particular sea recibido tan rápido como sea posible. Como el sistema de selección de flujo de datos no tiene control sobre los canales de comunicación, no es posible evitar este problema. Finalmente, haciendo uso de flujos de datos de múltiples proveedores 8a, 8b, 8c de datos, el sistema 28 de selección de flujo de datos es capaz de garantizar la redundancia en términos de los datos recibidos. Esto es ventajoso ya que garantiza la continuidad de la provisión de datos desde el sistema 28 de selección de flujo de datos a los procesadores 8a, 8b, 8c de datos, incluso si uno de los proveedores de datos o sus canales de comunicación está roto o es demasiado lento para ser de uso práctico, el sistema 28 de selección de flujo de datos todavía podrá garantizar el suministro continuo de datos relacionados con una entidad particular a los procesadores 4a, 4b, 4c de datos.

Por lo tanto, es claro que surge un problema en el sistema anterior cuando hay un retardo de comunicaciones en la red de comunicaciones entre uno o más de los proveedores de datos y el sistema de selección de flujo de datos, ya que los retrasos en la recepción de los flujos de datos se propagarán a los procesadores de datos, lo que resulta en el suministro de información potencialmente desactualizada con respecto a la entidad. El sistema de la técnica anterior (como se describe con mayor detalle a continuación con referencia a la figura 3) utiliza datos históricos para seleccionar el más confiable o más rápido (históricamente) uno de los flujos de datos posibles para minimizar los efectos perjudiciales de este problema.

Otro problema ocurre cuando al flujo de datos de uno de los proveedores 8a, 8b, 8c de datos le faltan algunos parámetros importantes (por ejemplo, como resultado de la caída de datos debido a un mal funcionamiento en el proveedor de datos o en la red de comunicaciones o debido a una interrupción en el canal de comunicaciones). En estas situaciones, es necesario identificar que el flujo de datos no es confiable y cambiar de un flujo de datos a otro lo antes posible. En el sistema de la técnica anterior, este problema solo se resuelve mediante comprobaciones intermitentes de la veracidad del flujo de datos seleccionado o informando desde los procesadores de datos que hubo un problema en el flujo de datos que se les suministra. La solución típicamente sería un cambio manual en la selección del flujo de datos por parte del sistema 28 de selección de flujo de datos al siguiente flujo de datos más confiable, típicamente basado en información histórica.

Sin embargo, dada la velocidad con la que se producen los eventos para una entidad particular (y, por lo tanto, la velocidad con la que varían los parámetros), la solución de la técnica anterior solo puede, de manera desventajosa, resolver problemas con un período de tiempo significativo que haya pasado cuando el flujo de datos proporcionó datos incorrectos o no proporcionaban el flujo de datos que tiene el informe más actualizado de los eventos que ocurren en el objeto/entidad. Además, esta reelección de flujo de datos no es automática.

Refiriéndonos ahora a la figura 3, se presenta un sistema típico de la técnica anterior usado por un sistema 28 de selección de flujo de datos para llevar a cabo la selección de flujos de datos, y se coloca en contexto en un entorno de la técnica anterior. Este sistema 28 de selección de flujo de datos de la técnica anterior comprende un módulo 30

de conmutación que recibe una pluralidad de flujos de datos de varios proveedores de datos diferentes 8a, 8b, 8c (a través de una red de comunicaciones) y selecciona el flujo de datos más preciso; el flujo de datos seleccionado se proporciona posteriormente a una pluralidad de procesadores 4a, 4b, 4c de datos a través de una red de comunicaciones. El módulo 30 de conmutación está en comunicación operativa con al menos un procesador (etiquetado como el procesador 32 central en la figura) y al menos un almacén 34 de datos. El procesador 32 central controla el proceso de análisis de flujo y determina el flujo de datos más preciso que se seleccionará y luego propagará a los procesadores 4a, 4b, 4c de datos. Para realizar este análisis, el procesador 32 central necesita acceder a información específica sobre cada uno de los flujos almacenados en el almacén 34 de datos (por ejemplo, datos históricos 36 relacionados con la precisión de los flujos recibidos). Es posible que estos datos históricos se hayan almacenado previamente en el almacén de datos y se puedan actualizar a intervalos regulares predefinidos. Luego, el procesador utiliza estos datos históricos como entradas cuando aplica reglas predefinidas (que también pueden almacenarse en el almacén 34 de datos) para determinar el flujo de datos más preciso para seleccionar.

En un ejemplo, los datos históricos con respecto a cada uno de los flujos pueden incluir análisis pasados del porcentaje de tiempo que un flujo en particular ha sido considerado como el flujo más preciso. Específicamente, estos datos se pueden usar para generar una puntuación para cada flujo, lo que indica su precisión histórica y si se debe usar en el futuro. El procesador 32 central utiliza toda esta información al aplicar las reglas predefinidas, que pueden, por ejemplo, indicar que el procesador central debe seleccionar el flujo que se ha considerado previamente como el más preciso (por ejemplo, tiene la puntuación más alta).

Una vez que se ha seleccionado un flujo de datos en particular según los datos almacenados 36 y las reglas predefinidas, la identidad del flujo y su origen se proporcionan al módulo 30 de conmutación, que selecciona posteriormente ese flujo de datos y solo reenvía ese flujo de datos seleccionado a los procesadores 4a, 4b, 4c de datos.

Al operar utilizando la configuración descrita anteriormente, el sistema de la técnica anterior es capaz de proporcionar un flujo de datos a los procesadores de datos que, en promedio, durante un período de tiempo relativamente largo, se considera el flujo de datos más preciso. Además, debido al método por el cual se analizan los flujos de datos, el sistema de la técnica anterior puede funcionar sustancialmente fuera de línea (o al menos, sin la necesidad de procesadores extremadamente rápidos), ya que la información requerida para tomar las decisiones necesarias se codifica esencialmente difícil en el sistema.

Sin embargo, debido a la dependencia del sistema de la técnica anterior en los datos históricos y las reglas preprogramadas incorporadas, el sistema de la técnica anterior es insensible a las variaciones rápidas en los parámetros que están contenidos en los flujos de datos. Además, para hacer cualquier ajuste a las reglas y datos preprogramados, se requiere la entrada de un operador humano; incluso si este proceso fuera automatizado, como mínimo, se produciría un retardo de tiempo mientras el sistema realizaba una verificación y evaluación internas antes de cambiar el flujo de datos seleccionado. Por lo tanto, el sistema de la técnica anterior no puede reaccionar o responder de manera automática a variaciones rápidas (por ejemplo, en escalas de tiempo de segundos o menos) de parámetros en tiempo real, y no es posible que el sistema de la técnica anterior siempre garantice que la secuencia precisa se selecciona en cualquier momento en el tiempo. Al utilizar el sistema de la técnica anterior, cualquier procesador de datos que desee utilizar el valor de un parámetro en un momento determinado no tiene garantía de que el flujo de datos proporcionado por el selector de secuencia de la técnica anterior contenga el valor y el estado más precisos del parámetro en ese punto particular en el tiempo. Esto puede ser muy problemático, especialmente cuando la precisión instantánea de un flujo en particular difiere mucho del rendimiento promedio de ese campo en particular durante un período prolongado de tiempo.

El documento EP2902924 A1 describe un método para seleccionar automáticamente un flujo de video en tiempo real entre una pluralidad de flujos de video en tiempo real disponibles. El método comprende una primera etapa de selección de un conjunto de flujos de video relevantes de un conjunto inicial de flujos de video en tiempo real disponibles, dichos flujos de video relevantes están relacionados con un evento único, una etapa para determinar un subconjunto ordenado de flujos de video relevantes del conjunto recibido de flujos de video relevantes, dicha determinación se basa en un conjunto recibido de datos de interacción social asociados a cada uno de dichos flujos de video relevantes, y una segunda etapa de selección de un solo flujo de video relevante del subconjunto recibido de flujos de video relevantes .

El documento US 2016/080173 A1 describe dispositivos, sistemas y/o métodos para implementar el verdadero reconocimiento de patrones en tiempo real y la detección de anomalías al aprovechar el hardware específicamente diseñado para ese propósito. En particular, los procesadores de señales digitales (DSP) se utilizan para proporcionar un verdadero análisis en tiempo real de las señales digitales. El sistema puede convertir el flujo de CEP en sí mismo a un formato comprendido por los componentes de hardware, al mismo tiempo que conserva la especificidad suficiente para hacer referencia a eventos particulares para su posterior procesamiento y análisis, lo que resulta en un verdadero rendimiento en tiempo real para CEP.

El documento WO 2015/186945 A1 describe un método para nosotros en un primer dispositivo electrónico para realizar grabaciones multimedia. El método incluye grabar, mediante el primer dispositivo electrónico, un primer flujo

multimedia, generar un primer metadato asociado con el primer flujo multimedia, recibir al menos un segundo metadato asociado con un segundo flujo multimedia grabado por al menos un segundo dispositivo electrónico y generar un archivo multimedia final basado en un análisis de los primeros metadatos y al menos un segundo metadato.

5 El documento EP2750405 A2 se refiere a la gestión de flujos de información. Los flujos de información se pueden entregar de acuerdo con los mecanismos de transmisión adaptables. En un aspecto, un método de gestión de flujo de datos puede comprender recibir una pluralidad de flujos de datos que tienen una tasa de bits específica y una estructura de señalización de segmentación, que comprende al menos un marcador de señalización de segmentación. El método también puede comprender monitorizar la estructura de señalización de segmentación de al menos un flujo de datos y suministrar, en función de la supervisión, una métrica indicativa del cumplimiento con una estructura de señalización de segmentación predeterminada.

15 El documento WO 2008/023352 A2 se refiere a la generación de un resumen de una pluralidad de flujos de datos distintos (por ejemplo, flujos de datos de video). Se recopila una pluralidad de flujos de datos relacionados. Los flujos de datos comprenden una pluralidad de segmentos y cada segmento está sincronizado. Se detectan segmentos superpuestos de los flujos de datos sincronizados y uno de ellos se selecciona para generar un resumen que incluya el segmento superpuesto seleccionado.

20 La presente invención busca abordar o al menos reducir sustancialmente los problemas descritos anteriormente con los sistemas de la técnica anterior.

Resumen de la invención

25 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema automatizado de selección de flujo de datos para manejar una pluralidad de flujos de datos recibidos en paralelo de múltiples proveedores de datos, y para seleccionar y posteriormente emitir uno preferido de la pluralidad de flujos de datos a uno o más receptores de flujo de datos, en donde cada flujo de datos comprende una pluralidad de registros de datos, cada uno de los cuales incluye una pluralidad de parámetros sobre un evento a distancia respectivo, el sistema comprende: un módulo de análisis de flujo en tiempo real dispuesto para llevar a cabo el análisis de un nuevo registro de datos recibidos de una de la pluralidad de flujos de datos para determinar si su flujo de datos es más rápido que un flujo de datos actualmente seleccionado; y un módulo de conmutación dispuesto para emitir el flujo de datos seleccionado actual y para emitir un flujo de datos recibidos más rápido al recibir una señal de comando desde el módulo de análisis en tiempo real; el módulo de análisis de flujo en tiempo real comprende: un módulo de análisis de latencia para determinar si el registro de datos recién recibidos indica la ocurrencia de un nuevo evento que ocurre de forma a distancia; el módulo de análisis de latencia incluye un almacén de datos que almacena un valor de un primer parámetro comparable obtenido de la presente secuencia de datos seleccionada y está dispuesto para: obtener datos del registro de datos recién recibido; determinar si los datos obtenidos incluyen el primer parámetro comparable; compare un nuevo valor del primer parámetro comparable del registro de datos recién recibido con el valor almacenado del primer parámetro y determine si hay un cambio del valor previamente almacenado al nuevo valor; y determinar si el cambio indica una primera detección de la aparición del nuevo evento que ocurre de forma a distancia utilizando una característica monótona de uno de la pluralidad de parámetros del registro de datos recién recibido; y un módulo de evaluación dispuesto para evaluar, para un registro de datos recién recibidos que proporciona datos sobre el nuevo evento que ocurre de manera a distancia según lo determinado por el módulo de análisis de latencia, la calidad del registro de datos dentro del flujo de datos; en el que el módulo de análisis de flujo en tiempo real está dispuesto para generar la señal de comando si el registro de datos recién recibidos tiene datos comparables que indican una primera detección de un cambio de valor del primer parámetro que indica la ocurrencia del nuevo evento que ocurre a distancia y los registros de datos en el flujo de datos tienen una calidad superior a un umbral predeterminado.

50 Preferiblemente, el primer parámetro tiene la característica monótona y el módulo de análisis de latencia está dispuesto para determinar si el cambio indica una primera detección de la aparición del nuevo evento que ocurre de manera a distancia utilizando la característica monótona del primer parámetro del registro de datos recién recibido.

55 Alternativamente, en otra realización, el registro de datos recién recibido tiene un segundo parámetro comparable que tiene la característica monótona, el almacén de datos está dispuesto para almacenar un valor del segundo parámetro comparable obtenido del actual flujo de datos seleccionado y el módulo de análisis de latencia está dispuesto para: determinar si los datos obtenidos incluyen el segundo parámetro comparable; compare un nuevo valor del segundo parámetro comparable del registro de datos recién recibido con el valor almacenado del segundo parámetro y determine si hay un cambio del valor previamente almacenado al nuevo valor; y determinar si el cambio indica una primera detección de la ocurrencia del nuevo evento que ocurre de manera a distancia utilizando la característica monótona del segundo parámetro del registro de datos recién recibido.

60 Preferiblemente, el almacén de datos está dispuesto para almacenar valores de un conjunto de primeros parámetros comparables obtenidos a partir del presente flujo de datos seleccionado y el módulo de análisis de latencia está dispuesto para: determinar si los datos obtenidos incluyen uno de los primeros parámetros comparables; y compare un nuevo valor del primer parámetro comparable del registro de datos recién recibido con el valor almacenado del

primer parámetro correspondiente en el conjunto de los primeros parámetros y determine si hay un cambio del valor almacenado previamente correspondiente al valor nuevo.

5 Cuando se usa un segundo parámetro, el módulo de análisis de flujo en tiempo real puede organizarse para almacenar un conjunto de segundos parámetros comparables y el módulo de análisis de latencia para: determinar si los datos obtenidos incluyen uno de los segundos parámetros comparables; compare un nuevo valor del segundo parámetro comparable del registro de datos recién recibido con el valor almacenado del segundo parámetro correspondiente en el conjunto de segundos parámetros y determine si hay un cambio desde el valor correspondiente previamente almacenado al nuevo valor.

10 En algunas realizaciones, el módulo de análisis de latencia puede organizarse para aplicar un umbral para determinar si ha habido un cambio desde el valor previamente almacenado del primer parámetro al nuevo valor. Esto permite acomodar los registros de datos de diferentes proveedores de datos que tienen diferentes tolerancias en los parámetros de eventos de informe.

15 Preferiblemente, el módulo de evaluación está dispuesto para determinar si el registro de datos recién recibidos comprende todos los datos esperados en comparación con una plantilla predeterminada de parámetros para un registro de datos y para generar la señal de comando si los datos esperados para los parámetros predeterminados están presentes en el registro de datos recién recibidos.

20 Además, el módulo de evaluación puede organizarse para determinar si al registro de datos recién recibidos les faltan los datos esperados en comparación con una plantilla predeterminada de parámetros y para mejorar el registro de datos recibidos agregando los datos faltantes en el registro de datos recién recibidos.

25 En una realización específica, el módulo de evaluación comprende un módulo de marca de tiempo para aplicar una marca de tiempo al registro de datos recién recibido si el registro de datos recién recibido no tiene una marca de tiempo proporcionada en el mismo.

30 Preferiblemente, el módulo de análisis de flujo en tiempo real está dispuesto dentro del módulo de conmutación de modo que el registro de datos recibidos puede mejorarse como una función dentro del módulo de conmutación y emitirse desde el mismo, para proporcionar un rendimiento más rápido.

35 Como una complicación adicional, dado que los proveedores de datos son independientes del sistema de selección de flujo de datos (y los proveedores de datos generalmente se ubican de forma a distancia desde el sistema de selección de flujo de datos), cada proveedor de datos puede expresar los parámetros en el flujo de datos en un formato particular (diferente a los de los otros proveedores de datos), lo que dificulta que el sistema de selección de flujo de datos realice una comparación directa rápida y precisa de los flujos de datos en tiempo real. Como un simple ejemplo, si una de las secuencias de datos expresara los datos proporcionados en pulgadas y la otra expresara los datos proporcionados en centímetros, está claro que los datos numéricos recibidos no se pudieron comparar directamente.

40 De acuerdo con lo anterior, el módulo de análisis de flujo en tiempo real puede comprender además un medio de procesamiento previo dispuesto para convertir los datos del registro de datos recién recibidos en un formato de datos predeterminado preferido. Los medios de preprocesamiento también pueden organizarse para normalizar los datos proporcionados en el registro de datos recibidos recientemente recibidos. Además, los medios de preprocesamiento pueden estar dispuestos para convertir la pluralidad de registros de datos recibidos en paralelo en un flujo de datos en serie.

50 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método automatizado de selección de flujo de datos para manejar una pluralidad de flujos de datos recibidos en paralelo de múltiples proveedores de datos, y de seleccionar y posteriormente emitir uno preferido de la pluralidad de flujos de datos a uno o más varios receptores de flujo de datos, en donde cada flujo de datos comprende una pluralidad de registros de datos, cada uno de los cuales incluye una pluralidad de parámetros sobre un evento a distancia respectivo, el método comprende: llevar a cabo un análisis en tiempo real de un registro de datos recién recibido de uno de la pluralidad de flujos de datos para determinar si su flujo de datos es más rápido que un flujo de datos actualmente seleccionado; emitir el flujo de datos seleccionado actual; y conmutar para emitir un flujo de datos recibidos más rápido al recibir una señal de comando; la etapa de análisis en tiempo real comprende: almacenar un valor de un primer parámetro comparable obtenido a partir del flujo de datos seleccionado actual; establecer si el registro de datos recién recibidos indica la ocurrencia de un nuevo evento que ocurre de forma a distancia; la etapa de establecer comprende: obtener datos del registro de datos recién recibidos; determinar si los datos obtenidos incluyen el primer parámetro comparable; comparar un nuevo valor del primer parámetro comparable del registro de datos recién recibido con el valor almacenado del primer parámetro; calcular si hay un cambio desde el valor previamente almacenado al nuevo valor; y concluir si el cambio indica una primera detección de la ocurrencia del nuevo evento que ocurre de forma a distancia utilizando una característica monótona de uno de la pluralidad de parámetros del registro de datos recién recibido; y evaluar, para un registro de datos recién recibidos que proporciona datos sobre el nuevo evento que ocurre de forma a distancia según lo determinado por la etapa del análisis de latencia, la calidad del registro de datos dentro de la secuencia de datos; en

el que la etapa de análisis en tiempo real comprende generar la señal de comando si el registro de datos recién recibidos tiene datos comparables que indican una primera detección de un cambio de valor del primer parámetro que indica la ocurrencia del nuevo evento que ocurre a distancia y los registros de datos en el flujo de datos tienen una calidad superior a un umbral predeterminado.

5 Breve descripción de los dibujos

Una o más realizaciones de la invención se describirán ahora, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

10 La figura 1 es un diagrama de bloques esquemático que muestra un sistema para la selección automática de flujos de datos y un entorno en el que el sistema funciona;

15 La figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra una estructura de datos de ejemplo de un registro (o paquete de datos) que puede estar comprendido dentro de un flujo de datos utilizado en el sistema de la figura 1;

La figura 3 es un diagrama de bloques esquemático de componentes de un sistema de selección de flujo de datos de la técnica anterior;

20 La figura 4 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema de selección de flujo de datos para la selección automatizada de un flujo de datos de acuerdo con una realización de la presente invención y el entorno en el que opera el sistema;

25 La figura 5 es un diagrama de bloques esquemático del sistema de selección de flujo de datos de la figura 4 que muestra detalles adicionales de un módulo de ejemplo que se puede usar para el análisis de flujo en tiempo real;

La figura 6 es un diagrama de flujo que muestra una descripción general del método general de operación del sistema de selección de flujo de datos de la figura 4, que incluye el análisis de los flujos de datos de entrada y la selección del mejor flujo;

30 La figura 7 es un diagrama esquemático que ilustra el proceso mediante el cual los flujos de datos entrantes se analizan y comparan para seleccionar el mejor flujo, de acuerdo con una realización de la presente invención;

35 La figura 8 es un diagrama que ilustra los efectos que pueden lograrse con el sistema de manejo de flujo de datos de la figura 4;

La figura 9 es un diagrama de flujo que muestra detalles adicionales de una etapa de 'determinación del mejor flujo de datos' del método de operación del sistema de selección de transmisión de datos de la figura 6;

40 La figura 10 es un diagrama de flujo que muestra detalles adicionales de una etapa de 'procesamiento central' de la etapa de 'determinación de la mejor secuencia' que se muestra en la figura 9; y

45 La figura 11 es un diagrama de flujo que muestra detalles adicionales de cómo el sistema de selección de flujo de datos de la figura 6 verificará los registros de datos durante la etapa de 'procesamiento central' de la figura 10 para determinar si anteriormente se había observado un nuevo valor de parámetro.

Descripción detallada

50 La siguiente descripción expone realizaciones no limitativas específicas de la presente invención.

Con referencia a la figura 4, se describe ahora un sistema 40 de selección de flujo de datos de acuerdo con una realización de la presente invención. El sistema de la presente realización tiene una configuración similar a la descrita para el sistema 28 de la técnica anterior (que se muestra en la figura 3), pero funciona de una manera muy diferente. El objetivo del sistema es el mismo que el del sistema de la técnica anterior descrito anteriormente y la captura general de la información de actividad sobre un objeto/entidad por diferentes proveedores de datos y, posteriormente, proporcionar el mejor flujo de datos a los procesadores 4a, 4b, 4c de datos que es el mismo. Sin embargo, la selección del mejor flujo de datos y la configuración del sistema 40 de selección de flujo de datos son diferentes. Para evitar repeticiones innecesarias, la siguiente descripción se centrará en estas diferencias.

60 Al igual que con el sistema de la técnica anterior descrito anteriormente, el sistema de la figura 4 también está configurado para procesar flujos de datos de múltiples proveedores de datos diferentes y para determinar, en función de ciertas propiedades de los flujos de datos, qué flujo de datos es el más preciso. Este flujo de datos se selecciona posteriormente mediante un módulo 42 de conmutación y se propaga a través de una red 26 de comunicaciones a una pluralidad de procesadores 4a, 4b, 4c de datos. En ciertas realizaciones, las comunicaciones entre el sistema 40 de selección de flujo de datos y los procesadores 4a, 4b, 4c de datos pueden ser directos o a través de una red de baja latencia.

Sin embargo, a diferencia del sistema de la técnica anterior de la figura 3, el sistema de la presente realización comprende un módulo 44 de análisis de flujo en tiempo real que lleva a cabo el procesamiento involucrado de los flujos de datos entrantes en tiempo real, para determinar el mejor flujo de datos para selección en un momento dado, una característica que no está presente en el sistema de la técnica anterior.

Todos los flujos de datos entrantes de los proveedores de datos se reenvían al módulo 42 de conmutación en paralelo; el módulo 42 de conmutación funciona de manera similar a un multiplexor y selecciona de los flujos de datos entrantes en su entrada el flujo de datos que se enviará a los procesadores 4a, 4b, 4c de datos. Esta selección se basa en una señal de control recibida del módulo 40 de análisis de flujo en tiempo real. Además, todos los flujos de datos entrantes también se reenvían en paralelo al módulo 44 de análisis de flujo en tiempo real que controla la selección y la salida final del módulo 42 de conmutación basándose en un análisis en tiempo real automatizado de los flujos de datos proporcionados. En algunas realizaciones, los flujos de datos entrantes pueden ser procesados por una puerta de enlace del sistema común (no mostrada) que posteriormente envía la información desde cada flujo al módulo de análisis de flujo en tiempo real 44 y al módulo 42 de conmutación; en otras realizaciones, el módulo de análisis de flujo en tiempo real 44 y el módulo 42 de conmutación pueden tener puertas de enlace separadas (individuales) (ambas no mostradas) que reciben los flujos de datos entrantes.

Con referencia a la figura 5, ahora se proporcionará una descripción más detallada del módulo 44 de análisis de flujo en tiempo real de acuerdo con la presente realización.

El módulo 44 de análisis de flujo en tiempo real de la realización ilustrada comprende un procesador 46 de control que controla las etapas de analizar los flujos de datos y seleccionar el mejor flujo para la salida posterior a los procesadores de datos; el procesador de control comprende varios submódulos, cada uno dispuesto para realizar una tarea diferente: un submódulo 48 de conversión de formato (FC), un submódulo 50 de marca de tiempo local (TS), un submódulo 52 de análisis de latencia (LA) y un submódulo de evaluación de la calidad (QA) 54. Cada submódulo está configurado para procesar todas las secuencias de datos entrantes en orden secuencial. En otras palabras, los flujos se procesarán en el orden en que llegan al módulo 44 de análisis de flujo en tiempo real. La separación entre los tiempos de llegada suele ser muy pequeña (de hecho, a veces, los flujos de datos solo llegan a nanosegundos o picosegundos aparte), sin embargo, el análisis de esta realización generalmente se lleva a cabo en una base de primero en entrar, primero en salir. En otras realizaciones, este no es el caso y es posible que haya múltiples submódulos FC, TS, LA o QA, cada uno configurado para procesar un flujo específico.

El módulo 44 de análisis de flujo en tiempo real está en comunicación operativa con un almacén 56 de datos que contiene información almacenada previamente relacionada con cada flujo de datos (por ejemplo, el origen del flujo, los parámetros que están contenidos dentro del flujo y ciertas propiedades intrínsecas o inherentes) del flujo, y también puede contener una o más reglas 58 predefinidas que rigen el análisis de los flujos (por ejemplo, reglas relacionadas con los métodos para identificar propiedades comparables de los flujos de datos). El almacén de datos también puede contener varias plantillas 60 de formato, cada plantilla correspondiente a un proveedor de datos diferente, y que contiene instrucciones para que el módulo de análisis de flujo en tiempo real extraiga la información requerida de cada flujo de datos.

Es importante tener en cuenta que aunque las reglas 58 que rigen la identificación y comparación de propiedades específicas de variables de tiempo encontradas dentro de los flujos de datos, así como las plantillas 60 requeridas para extraer datos relevantes de los flujos de datos, se almacenan en el almacén 56 de datos. Mientras se lleva a cabo el análisis de flujo en tiempo real, el procesador 46 no recuperará datos del almacén 56 de datos. En su lugar, la información requerida se carga o preprograma de manera efectiva en el procesador 46 (y el submódulo asociado cuando sea necesario), antes de la operación en tiempo real del procesador 46 de control, de modo que esta información se pueda usar de inmediato, para el análisis en tiempo real sin la necesidad de acceder al almacén 56 de datos (y el retardo asociado que resultaría).

En la presente realización, el submódulo 48 FC ha sido preprogramado con las plantillas que deberán aplicarse para cada uno de los flujos de datos entrantes y, por lo tanto, está configurado para extraer los datos requeridos de cada flujo de datos tan pronto como llega. El submódulo 50 de TS está configurado para aplicar una marca de tiempo local a cada registro de datos entrantes si se considera que el registro de datos no contiene una marca de tiempo aplicada por el proveedor de datos. El submódulo 52 de LA está configurado para identificar ciertas propiedades intrínsecas comparables de tiempo variable de los flujos de datos (de acuerdo con las reglas predefinidas que pueden almacenarse en el almacén de datos), para determinar para un conjunto dado de parámetros cuál de los flujos de datos tienen la latencia más baja en ese momento en particular. El submódulo de control de calidad 54 está configurado para evaluar la calidad de la información proporcionada por cada flujo de datos (por ejemplo, si faltan piezas de información).

En una realización no limitativa, el sistema de la presente invención se implementa utilizando 2 cajas de Linux, cada una de las cuales comprende 2 CPU, lo que proporciona un total de 20 núcleos de procesador. Cada caja de Linux proporciona 28 GB de memoria local, que es suficiente para procesar hasta 200 flujos de datos, cada uno de 3 a 4

proveedores. El sistema de esta realización utiliza 2 cajas de Linux para mejorar la flexibilidad, en caso de que una de las cajas de Linux funcione mal.

5 Una descripción más detallada de las etapas individuales llevados a cabo por el módulo 44 de análisis de flujo en tiempo real se proporciona más adelante con referencia a las figuras 8 y 9. Sin embargo, ahora se presentará un breve resumen del método general y sus efectos.

10 El diagrama de flujo de la figura 6 muestra una descripción general del método 100, que es utilizado por el sistema 40 de selección de flujo de datos de la presente realización (descrito anteriormente con referencia a las figuras 4 y 5). Los flujos de datos de entrada se proporcionan en paralelo en la etapa 105 al módulo 42 de conmutación y al módulo 44 de análisis de flujo en tiempo real. El módulo 44 de análisis de flujo en tiempo real luego realiza en la etapa 110 un análisis serializado de los flujos de datos de entrada en el orden en que se reciben (utilizando los diversos submódulos descritos anteriormente), para determinar cuál de los flujos de datos tiene la latencia más baja y, por lo tanto, debe considerarse el mejor flujo de datos para la salida. Este análisis incluye una determinación en la etapa 115 sobre si el flujo de datos actual (registro de datos actual de un flujo de datos actual) comprende datos comparables (es decir, el sistema realiza una verificación para determinar la presencia de al menos uno de un conjunto de ciertos parámetros (El parámetro A) dentro del registro de datos del flujo de datos actual que se sabe que es comparable, se describirá con mayor detalle posteriormente con referencia a las figuras 9 y 10). Si no se detectan datos comparables en la etapa 115, el flujo de datos no se analiza más y se inicia el procesamiento del siguiente flujo de datos; de lo contrario, si se detectan datos comparables, el sistema determina en la etapa 120 si el flujo de datos actual tiene la latencia más baja. Una vez que se completa el análisis de los flujos de datos y se identifica y selecciona el flujo más rápido, se realiza una verificación en la etapa 125 para determinar si es necesario cambiar el flujo de datos seleccionado actual. Si se requiere un cambio, se envía un comando en la etapa 130 al módulo 42 de conmutación desde el procesador 46 de control, indicando al módulo 42 de conmutación que envíe la mejor secuencia de datos seleccionada. Posteriormente, el módulo 42 de conmutación continúa luego enviando el flujo de datos seleccionado a los procesadores 4a, 4b, 4c de datos hasta que se recibe otra orden del procesador 46 de control, que le indica al módulo 42 de conmutación que cambie a un flujo de datos diferente. Se debe tener en cuenta que el procesador 46 de control puede determinar que no hay necesidad de enviar ningún mensaje (señal de control) al módulo 42 de conmutación porque el módulo 42 de conmutación no cambia a un nuevo flujo ya que se ha determinado que el flujo de datos actual es el mejor.

30 La Figura 7 ilustra el proceso mediante el cual se analizan múltiples flujos de datos y cómo se conmuta el flujo final que es generado por el sistema 40 de selección de flujo de datos dependiendo de los resultados del análisis. Cada una de las líneas horizontales en la figura corresponde a uno de los flujos de datos considerados por el sistema, y las flechas en las líneas indican el flujo del tiempo. Los círculos 152, 154 en cada línea corresponden a paquetes de datos que, en combinación, conforman el flujo de datos y se envían desde los proveedores 8a, 8b, 8c de datos al sistema 40 de selección de flujo de datos cuando ocurre un evento en relación con una de las entidades 6 que está siendo monitoreado por los proveedores 8a, 8b, 8c de datos. Los paquetes de datos que están más a la derecha del diagrama son recibidos por el sistema 40 de selección de flujo de datos en un momento anterior a los paquetes de datos que están más a la izquierda en el diagrama. Debe apreciarse que no todos los paquetes de datos en un flujo de datos contendrán parámetros variables de tiempo que el sistema de selección de flujos de datos pueda comparar; los círculos 154 sombreados corresponden a aquellos paquetes de datos que comprenden datos comparables.

45 Los cuadros 156 horizontales con líneas discontinuas que rodean porciones de los flujos de datos indican un período de tiempo durante el cual un flujo de datos en particular se considera el más rápido y se selecciona para la salida a los procesadores 4a, 4b, 4c de datos. Se puede ver que, en base a un análisis y comparación llevados a cabo en paquetes de datos anteriores (que no se muestran en el diagrama), el Flujo 1 se seleccionó inicialmente como la mejor y más rápida corriente. Sin embargo, en el momento A, el sistema detecta que el Flujo 2 comprende un paquete de datos que contiene un parámetro comparable (Parámetro A). El análisis posterior de ese parámetro arroja el resultado de que el sistema no ha observado previamente el valor particular de ese parámetro, por lo que se considera que el flujo 2 es el flujo más rápido en ese momento, ya que es el primero en proporcionar una nueva pieza de datos específica. Por lo tanto, el módulo 42 de conmutación conmuta para emitir el Flujo 2 en lugar del Flujo 1. Un análisis similar ocurre en el momento B, donde se detecta que un paquete de datos del Flujo 3 contiene un parámetro comparable, cuyo valor no había sido observado previamente por el sistema. El módulo 42 de conmutación, por lo tanto, cambia de la salida del flujo 2 al flujo de salida del flujo 3.

55 En el momento C, el sistema detecta la presencia de un parámetro comparable (Parámetro A) en el paquete de datos del Flujo 1. Sin embargo, en este caso, el análisis del valor del parámetro por el sistema revela que coincide con el valor del parámetro que se había obtenido previamente del Flujo 3 en el momento B. Como este análisis ha revelado que el Flujo 1 es más lento que el Flujo 3, no se envía comando al módulo 42 de conmutación para cambiar los flujos, y el Flujo 3 continúa emitiéndose hasta el momento D, donde se considera mediante el análisis de un paquete de datos comparables del Flujo 2 que el Flujo 2 nuevamente tiene un nuevo valor de un parámetro comparable.

60 Debe tenerse en cuenta que este ejemplo muestra que los flujos de conmutación solo pueden ocurrir cuando hay un paquete de datos con al menos un parámetro comparable (Parámetro A), y además muestra que los flujos solo se conmutan cuando esa comparación muestra un nuevo valor para ese parámetro.

65

La Figura 8 ilustra los efectos del sistema de la presente realización y los resultados que pueden lograrse. La figura proporciona tres informaciones de respaldo 162, 164, 166 esquemáticas en el tiempo que resaltan la velocidad relativa de tres flujos de datos (Flujos 1, 2 y 3) en diferentes puntos en el tiempo (T_0 , T_{50} y T_{100}). Al utilizar la configuración del sistema descrita anteriormente de la presente realización, que verifica de manera efectiva el estado de los flujos de datos después de cada evento, el sistema puede determinar qué flujo es el más rápido en cualquier momento. Al cambiar entre flujos de salida en función de los resultados de una evaluación de latencia (y/o calidad), el sistema de la presente realización garantiza que los procesadores 4a, 4b, 4c de datos cuentan con el flujo más rápido y preciso (y, por lo tanto, el mejor) tan lejos como sea posible. En el ejemplo que se muestra en la figura 8, el sistema de la presente invención emitiría inicialmente el Flujo 3 (F3) a los procesadores 4a, 4b, 4c de datos, sin embargo, en un momento posterior (T_{50}) al recibir un paquete de datos del Flujo 1 que indica la ocurrencia de un evento, el sistema determinaría, según el análisis de parámetros comparables descrito anteriormente, que el Flujo 1 (F1) se había convertido en la corriente más rápida y cambiaría a la salida de ese flujo; luego de los análisis comparables posteriores al recibir un paquete de datos del Flujo 2 que indica la ocurrencia de otro evento, el sistema cambia una vez más (en T_{100}), esta vez al Flujo 2 (F2) que ahora se ha convertido en la corriente más rápida. En otras palabras, el sistema de la presente invención está configurado de tal manera que, en la medida de lo posible dadas las limitaciones físicas y las capacidades inherentes de los propios componentes del sistema, los procesadores de datos siempre cuentan con los mejores datos de flujo más actualizados en tiempo real.

Se apreciará que el ejemplo descrito anteriormente de la figura 8 presenta tres ejemplos para ayudar a la comprensión del lector, y que en realidad el sistema actual podría monitorear los flujos y cambiar entre flujos de salida en una escala de tiempo mucho más corta. Específicamente, el sistema actual tiene la capacidad potencial de cambiar entre secuencias cada vez que el sistema recibe un nuevo paquete de datos (que indica la ocurrencia de un evento). En algunos casos, dependiendo de la velocidad de llegada de los paquetes de datos en un flujo particular (que varía según el número de eventos que ocurren para una entidad particular o la velocidad de los canales de red que están en uso), la conmutación puede ocurrir tan rápidamente como cada diez décimas de milsegundo.

Con referencia al sistema de la técnica anterior de la figura 3, se apreciará que este sistema de la técnica anterior no podrá actualizar el flujo que se envía a los procesadores 4a, 4b, 4c de datos para reflejar los cambios dependientes del tiempo ilustrados en la figura 8. En lugar de cambiar de F3 a F1 a F2 en los puntos apropiados en el tiempo (y realizar cambios adicionales entre esos interruptores cada vez que ocurre un evento), el sistema de la técnica anterior probablemente emitirá de manera continua solo un flujo único durante ese período de tiempo basado en la información histórica sobre los flujos de datos. Por ejemplo, si se considera que F1 es (en promedio) la mejor secuencia basada en datos históricos, solo en T_{50} la corriente de salida del sistema de la técnica anterior refleja con precisión los valores de los parámetros; en los otros puntos de tiempo, los procesadores 4a, 4b, 4c de datos no recibirían la transmisión más rápida y, por lo tanto, en cualquier momento dado, lo más probable es que reciban información desactualizada. En el mejor de los casos, el sistema de la técnica anterior todavía no sería capaz de monitorear y conmutar flujos tan rápidamente como el sistema de la presente invención, y ciertamente no en tiempo real, debido al retardo introducido por la necesidad de procesar los flujos.

Además, también se apreciará que si (por cualquier razón) el flujo seleccionado actualmente para la salida omitiera una gran cantidad de datos o el proveedor de datos de ese flujo fuera a funcionar incorrectamente, el sistema de la técnica anterior de la figura 3 tendría graves dificultades en funcionamiento. Para hacer frente a esto, la mayoría de los sistemas de la técnica anterior tendrían que tener un criterio de tiempo de espera programado en el sistema como seguro contra fallas, lo que garantizaría que, si el flujo de datos actualmente seleccionado dejara de proporcionar datos durante un período de tiempo específico, el sistema activará una alarma y requerirá que se realice un cambio a un flujo de datos diferente. En tales casos, es posible que el sistema de la técnica anterior deje de funcionar durante un período de tiempo (ya que sería necesario establecer un criterio de tiempo de espera prolongado para evitar que se active accidentalmente por una conectividad ligeramente más lenta que el promedio) e incluso se puede requerir intervención manual para restablecer el funcionamiento normal.

Dichos criterios de tiempo de espera no serían requeridos para el sistema de la presente realización, ya que el método del sistema actual de análisis y conmutación entre flujos en tiempo real evitaría que se produjera el escenario de mal funcionamiento del sistema descrito anteriormente. Si el "mejor" flujo seleccionado actualmente cesa de proporcionar datos, el módulo 44 de análisis de flujo en tiempo real simplemente omitirá ese flujo de su análisis, ya que el flujo de datos no proporcionará ningún paquete de datos que contenga parámetros comparables. Más bien, tan pronto como un flujo alternativo proporcionara un valor actualizado de un parámetro comparable (Parámetro A), el procesador 46 de control le indicaría al módulo 42 de conmutación que se aleje del flujo que funciona mal y que cambie al flujo alternativo. Por lo tanto, el sistema actual no experimentará ningún problema con la latencia o los retrasos de tiempo resultantes del funcionamiento incorrecto de las transmisiones, ya que el sistema cambiará casi a la perfección a un flujo de datos "mejor" diferente.

Ahora se proporciona una descripción detallada de los métodos de análisis y selección de flujo aplicados por el sistema de la presente realización con respecto a las figuras 9 y 10, respectivamente.

Las etapas de análisis de flujo de datos y selección de flujo de datos de la realización de la figura 6 (resaltados en la figura como correspondientes al proceso 200 de "determinar el mejor flujo") se describen ahora con mayor detalle con

referencia a la figura 9. Estas etapas comienzan en la etapa 205 con los flujos de datos que se proporcionan al módulo 44 de análisis de flujo en tiempo real para su análisis. Al ingresar al módulo 44 de análisis de flujo en tiempo real, los flujos de datos entrantes se analizan y procesan en forma serializada (es decir, los registros de datos en los flujos de datos se procesan por orden de llegada al módulo 44 de análisis de flujo en tiempo real). A continuación, se describe el proceso para un solo registro de datos, para facilitar la comprensión. Sin embargo, en la práctica, el proceso se repite para cada nuevo registro de datos recibido.

Cada registro de datos entrantes se pasa primero al submódulo 48 FC, donde se extraen en la etapa 210 los valores de parámetros necesarios y otros datos específicos del flujo de datos o de la entidad. En algunas realizaciones (preferidas), la extracción de información relevante de cada registro de datos se realiza en base a plantillas previamente almacenadas relacionadas con el formato de un flujo de datos en particular. En otras palabras, el submódulo 48 de FC ha sido preprogramado con instrucciones relacionadas con dónde se proporciona la información necesaria dentro de los registros de datos entrantes de cada flujo de datos en consideración, y por lo tanto esto permite que el submódulo 48 de FC se realice rápidamente y Extrae fácilmente la información necesaria. Esto aumenta la velocidad a la que se procesa cada flujo de datos. En otras realizaciones, el registro de datos se puede convertir (mapear) en un formato más fácil de leer (estándar) permitiendo que el registro de datos sea procesado fácilmente por los submódulos subsiguientes para analizar la información necesaria en las etapas subsiguientes.

Además, como se explicó anteriormente, el sistema 40 de selección de flujo de datos simplemente recibe flujos de datos de cada proveedor de datos y no tiene control sobre la regularidad o la forma en que se proporcionan los flujos de datos (es decir, que los flujos de datos funcionan de forma asíncrona), lo que hace difícil para el sistema actual comparar con precisión los parámetros variables de tiempo de cada registro de datos. Tomando el ejemplo de dron proporcionado anteriormente, se puede programar un primer conjunto de sensores para enviar paquetes de datos a una frecuencia de un paquete por segundo de tiempo de vuelo; un segundo conjunto de sensores puede programarse para enviar paquetes de datos a una frecuencia de un paquete por centímetro viajado por el dron. Por lo tanto, se puede ver que los parámetros variables del tiempo del primer conjunto de sensores no serán fácilmente comparables a los parámetros variables del tiempo correspondientes del segundo conjunto de sensores (como se expresará uno por centímetro mientras que el otro se expresará por segundo). Además, la frecuencia relativa de llegada de los paquetes de datos de los dos conjuntos de sensores dependerá de la velocidad del dron; el segundo conjunto de sensores puede enviar paquetes de datos con mayor frecuencia que el primer conjunto de sensores si el dron está viajando lo suficientemente rápido. Para abordar este problema, el sistema 40 de selección de flujo de datos de la presente realización también realiza una etapa de normalización sobre la información o los datos que se han extraído de los registros de datos relevantes para garantizar que los parámetros relevantes se puedan comparar y analizar correctamente. Las técnicas para la normalización de los datos son bien conocidas por los expertos y no se explican con más detalle en el presente documento.

Una vez que se completan los procesos de extracción y normalización de datos en la Etapa 210, los registros de datos serializados se pasan al submódulo 50 local de TS, donde el registro de datos actual se verifica en la Etapa 215 para detectar la presencia de una marca de tiempo a distancia aplicada por el proveedor de datos se aplica una marca de tiempo local a ese registro de datos si se determina que el registro de datos aún no posee una marca de tiempo a distancia aplicada por el proveedor de datos 8a, 8b, 8c, para asegurar que el registro de datos pueda identificarse de manera única en el procesamiento posterior donde sea necesario. El registro de datos se pasa luego al submódulo 52 de LA, que verifica en la Etapa 220 para detectar la presencia de ciertos parámetros variables predeterminados que varían con el tiempo (por ejemplo, propiedades intrínsecas del flujo de datos que varían con el tiempo) dentro del registro de datos referido en aquí como Parámetro A para mayor comodidad. Si se identifica que los parámetros comparables están presentes en la Etapa 220, el submódulo 52 de LA luego realiza un análisis simple en la Etapa 225 (que se describe en detalle más adelante) para determinar si los valores de los parámetros (del Parámetro A) de un registro de datos en particular son indicativos del flujo de datos correspondiente que tiene la latencia más baja en ese instante en el tiempo. El flujo de datos al que pertenece el registro de datos actual se identifica como el flujo más rápido y, por lo tanto, en la Etapa 230 se considera que contiene los datos más precisos en ese momento. En la presente realización, el submódulo 52 de LA ya se ha provisto o preprogramado con un conjunto predefinido de parámetros variables en el tiempo (conjunto de Parámetros A) que se consideran utilizables para comparaciones con dos o más de los flujos de datos recibidos. Por lo tanto, el submódulo 52 de LA puede monitorear o verificar cada registro de datos a medida que llega para detectar la presencia de uno de estos parámetros comparables (Parámetro A) y, luego de una detección positiva, identificar si el registro de datos actual que comprende ese parámetro es el primero en mostrar un cambio en el valor de ese parámetro (de un valor conocido, por ejemplo, el valor de comparación registrado previamente). Si es así, se considerará que el flujo de datos es el más rápido. Los detalles adicionales con respecto a la comparación de los parámetros variables en el tiempo (llevados a cabo en la Etapa 235 de 'procesamiento central' indicada en la figura 9) se proporcionan más adelante con referencia a la figura 10.

En diferentes realizaciones de la presente invención, se pueden usar diferentes parámetros de variables de tiempo (Parámetro A) que describen las propiedades del evento/objeto proporcionado en los flujos de datos para comparación. En una realización, cada uno de los flujos de datos puede contener una marca de tiempo a distancia de un evento que ocurre por el proveedor de datos respectivo antes de enviar el flujo de datos respectivo al sistema de selección de flujo de datos. El submódulo 52 de LA puede monitorear los registros de datos entrantes para identificar qué flujo de datos

comprende un registro de datos que entrega un primer valor actualizado de la marca de tiempo a distancia (Parámetro A). Este flujo de datos se considerará como el flujo más rápido y más preciso en ese momento.

En realizaciones adicionales o alternativas, otro parámetro que varía en el tiempo (en lo sucesivo denominado Parámetro B) que describe una propiedad del evento/objeto provisto en los flujos de datos puede usarse para realizar una comparación de la latencia relativa del flujo. Por ejemplo, cada flujo de datos puede contener un parámetro (Parámetro B) que indica información de dirección (como un rumbo) y el primer flujo para proporcionar un paquete de datos que muestre un cambio en este otro parámetro comparable (Parámetro B) se selecciona como el más rápido y el flujo de datos más preciso.

Sin embargo, debe señalarse que en la presente realización es importante poder distinguir entre los registros de datos que describen un evento conocido por el sistema (es decir, un evento actual o pasado) de los registros de datos que describen un nuevo evento. Esto se debe a que el sistema utiliza la detección de un nuevo evento como criterio clave para determinar el flujo de datos más rápido. La forma en que se detecta un nuevo evento es, como se ha explicado anteriormente, detectando un cambio en uno de un conjunto predeterminado de parámetros comparables (Parámetro A). Sin embargo, para garantizar que el cambio refleje un evento nuevo en lugar de un evento antiguo, que se informa muy tarde, por ejemplo, al menos otro parámetro predeterminado (Parámetro B) se usa para corroborar esto, es decir, si el cambio en el valor Es la primera detección de un cambio en el valor del parámetro (Parámetro A). En esta realización, el submódulo 52 de LA considera el cambio en el valor de al menos otro parámetro predeterminado (Parámetro B) para confirmar la posición del registro de datos en el tiempo con respecto a la posición de un registro de datos que proporcionó el valor previamente almacenado del otro parámetro predeterminado (valor almacenado previamente del Parámetro B). El al menos un parámetro predeterminado (Parámetro B) utilizado para esta comparación debe variar monótonamente con el tiempo; el valor detectado de ese parámetro solo debe aumentar (o disminuir) con el tiempo; Los parámetros que varían aleatoriamente con el tiempo (es decir, pueden aumentar o disminuir con el tiempo) no serán útiles para esta comparación. Los ejemplos de parámetros que variarían monótonamente (en el contexto del ejemplo de vehículo descrito anteriormente) incluyen la distancia acumulada recorrida del vehículo (que solo aumentaría con el tiempo) o la cantidad de combustible en el vehículo (que solo disminuiría con el tiempo). La variación monótona del valor de cada Parámetro B es importante ya que le permite al sistema distinguir de manera fácil y rápida entre eventos pasados y futuros; un cambio en el valor del Parámetro B proporciona una indicación indirecta del paso del tiempo. Esto será discutido más adelante.

Debe apreciarse que en algunas realizaciones puede ser necesario aplicar un umbral a los valores de los parámetros comparables para determinar si ha habido un cambio. Este es particularmente el caso en el que una variable puede tomar un valor de un rango continuo de valores en lugar de un conjunto discreto de valores. Por ejemplo, cuando se mira un parámetro de velocidad, para determinar si ha habido un cambio en el valor de ese parámetro, se aplicará un nivel de tolerancia al valor de ese parámetro que no indica un cambio. Una vez que el valor ha excedido el umbral para indicar un cambio en la velocidad, por ejemplo, puede considerarse un valor diferente para ayudar a establecer que el valor de este parámetro realmente ha cambiado.

Este método de identificación de propiedades intrínsecas variables de las secuencias de datos es ventajoso, ya que se activa y desencadena por eventos. En otras palabras, cada vez que el sistema recibe un nuevo registro de datos (correspondiente a un evento que se ha producido en relación con una entidad), el sistema lleva a cabo la detección y el análisis posterior de parámetros comparables. Este método también es útil para tratar el funcionamiento asíncrono de los proveedores de datos y los flujos de datos que genera cada proveedor de datos, ya que no requiere que todos los flujos de datos estén presentes para que se lleve a cabo un análisis. Por lo tanto, esta característica permite que el sistema actual cambie entre flujos de datos de manera increíblemente rápida, de modo que cada variación en los parámetros (independientemente de lo pequeño, pero significativo: estar por encima de un umbral de error de medición, por ejemplo) se puede usar para desencadenar un cambio en el flujo de salida.

En algunos casos, uno o más de los parámetros que normalmente se incluyen en un registro de datos particular pueden faltar en ese registro de datos (por ejemplo, debido a un mal funcionamiento en el proveedor de datos o debido a un canal de comunicaciones defectuoso o lento). Por lo tanto, el submódulo 52 de LA no podrá realizar un análisis en este flujo de datos ya que no se pueden obtener los parámetros comparables necesarios. En tales casos, el módulo de análisis de flujo en tiempo real intentará mantener el estatus quo hasta que se pueda realizar una comparación. En algunas realizaciones, el submódulo 52 LA puede simplemente no realizar un análisis utilizando el flujo de datos defectuoso (ya que no se detectarán parámetros comparables) y se descontará por completo de los análisis subsiguientes.

Ahora se proporcionarán detalles adicionales de la etapa 235 de procesamiento central de los parámetros de diferentes flujos de datos, según lo realizado por el módulo 44 de análisis de flujo en tiempo real de la presente realización, con referencia a la figura 10.

De acuerdo con la presente realización, el submódulo 52 de LA recibe y analiza una serie de flujos de datos en forma serializada: los registros de datos de cada uno de los flujos de datos se procesan uno por uno en el orden en que se reciben, aunque el intervalo de tiempo entre la llegada de flujos al sistema de selección de flujo de datos puede ser mínimo (unos pocos nanosegundos o picosegundos). Inicialmente, el submódulo 52 de LA verifica en la Etapa 240 el

flujo de datos entrante y determina en la Etapa 245 si contiene un paquete de datos que incluye uno de un conjunto de parámetros conocidos comparables que varían en el tiempo; de lo contrario, ese flujo de datos se ignora y se analiza la siguiente corriente para llegar; Si el flujo contiene un paquete de datos con un parámetro comparable (Parámetro A), el submódulo 52 de LA realiza una evaluación del valor de ese parámetro. Específicamente, la evaluación determina en la Etapa 250 si el valor del parámetro ha cambiado desde la última vez que se detectó ese parámetro en particular. Si se observa un cambio en la Etapa 250 en el valor del parámetro (Parámetro A), el submódulo 52 de LA luego evalúa en la Etapa 255 si este nuevo valor del parámetro se había observado previamente en cualquiera de los otros flujos de datos anteriores. Esta evaluación en la Etapa 255 se puede realizar comparando el valor del parámetro con un valor del parámetro guardado (del Parámetro A) almacenado por el submódulo 52 de LA en un almacén de datos (no mostrado) y actualizado o sobrescrito cada vez que se detecta un nuevo cambio (que representa un nuevo evento) en el valor del parámetro. Si en la Etapa 255 se determina que el valor del parámetro observado en el registro de datos no se ha visto anteriormente (es decir, difiere del valor del parámetro guardado o del valor del Parámetro A pasado), se considera que la secuencia en cuestión es la más rápida, ya que proporcionó el valor más actualizado del parámetro comparable en consideración.

Al llevar a cabo su evaluación, el submódulo 52 de LA puede determinar en la Etapa 255 si un valor de un parámetro 'recientemente observado' pero predeterminado es verdaderamente indicativo de un evento nuevo que ocurre al objeto/entidad, o simplemente es un reflejo de un evento que ocurrió en el pasado (pero que se recibió más tarde como resultado de un retardo en la recepción del flujo de datos, por ejemplo, debido a un mal funcionamiento de la red de comunicaciones). Como se discutió anteriormente, esta distinción entre eventos pasados y futuros es posible debido al uso de un parámetro predeterminado (Parámetro B) que varía monótonamente, es decir, el valor del parámetro solo aumenta o disminuye con el tiempo.

Ahora se describirán más detalles de la Etapa 255 con referencia a la figura 11. El submódulo 52 de LA verifica en la Etapa 280 la presencia de al menos un Parámetro B (que tiene una función monótona asociada) en el registro de datos en consideración. Si no está presente ningún valor del Parámetro B, entonces el registro de datos no se considerará más; si está presente un valor del Parámetro B, el submódulo 52 de LA lee el valor de ese parámetro en la Etapa 275 y compara el valor en la Etapa 280 con un valor previamente almacenado de ese Parámetro B particular del flujo de datos actualmente seleccionado. Luego se realiza una verificación en la Etapa 285 para determinar si el valor del Parámetro B ha cambiado en comparación con el valor almacenado, y si es así, se realiza una verificación adicional en la Etapa 290 para determinar si el cambio es consistente con la función monótona del Parámetro B si se determina en la Etapa 290 que el valor del Parámetro B corresponde a un cambio en el parámetro de la manera esperada (de acuerdo con la función monótona), quedará claro que este valor de parámetro recién observado indica la ocurrencia de un nuevo evento; Si el valor del parámetro recién observado corresponde a un cambio en el parámetro (en comparación con el valor almacenado actualmente) que va en contra de lo esperado (contrario a la función monótona), quedará claro que esto corresponde a un evento pasado o actual. Por ejemplo, un flujo de datos que proporciona un nuevo valor de la distancia acumulada recorrida por un vehículo que es menor que el valor almacenado actual se considerará ha estado sujeto a un retardo de tiempo significativo en la transmisión, y este cambio en el valor del parámetro no provocará un cambio a ese flujo, ya que claramente no es el flujo más rápido, a pesar de proporcionar un nuevo valor de parámetro.

El experto en la técnica también apreciará que, en algunas realizaciones, es posible que el propio Parámetro A tenga una función monótona asociada a él. En este caso, no es necesario identificar y verificar el Parámetro B adicional, y el Parámetro A se evaluaría de la misma manera que el Parámetro B, como se describió anteriormente con referencia a la figura 11. En particular, la verificación realizada en la Etapa 290 se realizará con respecto al Parámetro A.

Independientemente del parámetro específico que se compare, o del mecanismo exacto por el cual se realiza la comparación, una vez que el submódulo 52 de LA ha identificado el mejor flujo de datos (el más rápido) en ese momento, ese flujo de datos se pasa al submódulo 54 de Evaluación de la Calidad (QA) para determinar en la Etapa 260 si cumple con ciertos requisitos de QA. Por ejemplo, el submódulo de control de calidad 54 puede verificar que el flujo de datos contenga cierta información esperada en el formato correcto y que no le falte ninguna información vital.

En el caso de que el flujo de datos seleccionado cumpla con los requisitos QA requeridos de control de calidad, el procesador 46 de control se programa luego para enviar una señal de comando al módulo 42 de conmutación, indicándole que cambie para emitir el flujo de datos más rápido identificado. Si el flujo de datos más rápido corresponde al que está siendo emitido actualmente por el módulo 42 de conmutación, el módulo 42 de conmutación continúa enviándose a los procesadores 4a, 4b, 4c de datos, ya que se ha confirmado que es el flujo más rápido.

En el caso de que el flujo de datos seleccionado no cumpla con los requisitos QA de control de calidad, el procesador 46 de control no envía ninguna señal de comando para cambiar los flujos y el siguiente flujo de datos se analiza en una repetición de las etapas 245 a 260 descritas anteriormente.

Pueden realizarse muchas modificaciones a los ejemplos anteriores sin apartarse del alcance de la presente invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

Por ejemplo, se prevén otras realizaciones de la presente invención en las que el módulo de análisis de flujo en tiempo real y el módulo de conmutación se integran efectivamente en un módulo de procesador/conmutador combinado. Por lo tanto, solo habrá una única entrada de flujos de datos para el procesador/módulo de conmutación combinados, en lugar de entradas separadas para un procesador y un módulo de conmutación. Además, el procesador/módulo de conmutación combinado puede tener la capacidad de mejorar el flujo de datos de salida; por ejemplo, si falta una marca de tiempo en el flujo de datos, el procesador/módulo de conmutación puede aplicar una marca de hora local antes de los datos. El flujo se envía a los procesadores de datos. Esta reparación de datos en el flujo de datos ventajosamente hace que el procesamiento posterior del flujo de datos por parte de los procesadores de datos sea más confiable. Como se describió anteriormente, el formato y la carga útil de la información de los registros de datos en flujos de datos que se originan en diferentes proveedores de datos pueden variar. Este método de reparación de datos en el flujo de datos puede usarse ventajosamente para asegurar que los datos en el flujo de datos de salida estén estandarizados o al menos contengan toda la información necesaria para que los procesadores de datos los utilicen.

Utilizando el método y la configuración del sistema descritos anteriormente, el sistema de selección de flujo de datos de la presente realización es capaz de proporcionar a los procesadores de datos el mejor flujo de datos (y el más rápido) en todo momento; este flujo refleja con mayor precisión el estado de la entidad supervisada en cualquier momento, a fin de garantizar que los procesadores de datos puedan utilizar constantemente la información más actualizada sobre esa entidad.

También es posible, en otra realización, que el rendimiento del sistema se optimice mediante una configuración arquitectónica del sistema de selección de flujo de datos. En esta realización, el módulo de análisis de flujo en tiempo real está dispuesto para proporcionarse dentro del módulo de conmutación de manera que los registros de datos recibidos puedan mejorarse como una función dentro del módulo de conmutación y emitirse desde el mismo. Esta configuración optimizaría la velocidad de realizar la conmutación con una función de reparación del registro de datos (mencionado anteriormente).

Además, como el sistema de selección de flujo de datos de la presente invención lleva a cabo el análisis y la conmutación en tiempo real, no es necesario confiar en los datos históricos. Esto garantiza que haya un mínimo de latencia o problemas de tiempo de retardo causados por el mal funcionamiento de los canales de comunicación o los proveedores de datos, y el sistema genera constantemente la transmisión más rápida en cualquier momento.

Dentro del alcance de esta solicitud, se pretende expresamente que los diversos aspectos, realizaciones, ejemplos y alternativas establecidos en los párrafos precedentes, en las reivindicaciones y/o en la siguiente descripción y dibujos, y en particular sus características individuales, puedan ser tomado de forma independiente o en cualquier combinación. Es decir, todas las realizaciones y/o características de cualquier realización pueden combinarse de cualquier manera y/o combinación, a menos que tales características sean incompatibles. El solicitante se reserva el derecho de cambiar cualquier reivindicación presentada originalmente o presentar cualquier reivindicación nueva en consecuencia, incluido el derecho de enmendar cualquier reivindicación presentada originalmente para que dependa y/o incorpore cualquier característica de cualquier otra reivindicación, aunque no haya sido reivindicada originalmente de esa manera.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema automatizado de selección de flujo de datos para manejar una pluralidad de flujos de datos recibidos en paralelo de múltiples proveedores de datos, y para seleccionar y posteriormente emitir uno preferido de la pluralidad de flujos de datos a uno o más receptores de flujo de datos, en el que cada flujo de datos comprende una pluralidad de registros de datos, cada uno de los cuales incluye una pluralidad de parámetros sobre un evento que se produce a distancia respectivo, el sistema comprende:
- 5 un módulo de análisis de flujo en tiempo real dispuesto para llevar a cabo el análisis de un registro de datos recién recibido de uno de la pluralidad de flujos de datos para determinar si su flujo de datos es más rápido que un flujo de datos actualmente seleccionado; y
- 10 un módulo de conmutación dispuesto para emitir el flujo de datos seleccionado actual y para emitir un flujo de datos recibidos más rápido al recibir una señal de comando desde el módulo de análisis en tiempo real;
- 15 el módulo de análisis de flujo en tiempo real comprende:
- i) un módulo de análisis de latencia para determinar si el registro de datos recién recibidos indica la ocurrencia de un nuevo evento que ocurre de forma a distancia; el módulo de análisis de latencia incluye un almacén de datos que almacena un valor de un primer parámetro comparable obtenido del actual flujo de datos seleccionado y está dispuesto para:
- 20 a) obtener datos del registro de datos recién recibidos;
- 25 b) determinar si los datos obtenidos incluyen el primer parámetro comparable;
- c) compare un nuevo valor del primer parámetro comparable del registro de datos recién recibido con el valor almacenado del primer parámetro y determine si hay un cambio del valor previamente almacenado al nuevo valor; y
- 30 d) determinar si el cambio indica una primera detección de la aparición del nuevo evento que ocurre de forma a distancia utilizando una característica monótona de uno de la pluralidad de parámetros del registro de datos recién recibido; y
- 35 ii) un módulo de evaluación dispuesto para evaluar, para un registro de datos recién recibidos que proporciona datos sobre el nuevo evento que ocurre en forma a distancia según lo determinado por el módulo de análisis de latencia, la calidad del registro de datos dentro del flujo de datos;
- 40 en el que el módulo de análisis de flujo en tiempo real está dispuesto para generar la señal de comando si el registro de datos recién recibidos tiene datos comparables que indican una primera detección de un cambio de valor del primer parámetro que indica la ocurrencia del nuevo evento que ocurre a distancia y los registros de datos en el flujo de datos tienen una calidad superior a un umbral predeterminado.
2. El sistema automatizado de selección de flujo de datos de la reivindicación 1, en el que el primer parámetro tiene la característica monótona y el módulo de análisis de latencia está dispuesto para determinar si el cambio indica una primera detección de la aparición del nuevo evento que ocurre de forma a distancia utilizando la característica monótona del primer parámetro del registro de datos recién recibidos.
- 45 3. El sistema automatizado de selección de flujo de datos de la reivindicación 1, en el que el registro de datos recién recibido tiene un segundo parámetro comparable que tiene la característica monótona, el almacén de datos está dispuesto para almacenar un valor del segundo parámetro comparable obtenido del actual flujo de datos seleccionado y el módulo de análisis de latencia está dispuesto para:
- 50 a. determinar si los datos obtenidos incluyen el segundo parámetro comparable;
- 55 b. comparar un nuevo valor del segundo parámetro comparable del registro de datos recién recibido con el valor almacenado del segundo parámetro y determine si hay un cambio del valor previamente almacenado al nuevo valor; y
- 60 c. determinar si el cambio indica una primera detección de la ocurrencia del nuevo evento que ocurre de forma a distancia utilizando la característica monótona del segundo parámetro del registro de datos recién recibido.
4. El sistema automatizado de selección de flujo de datos de cualquier reivindicación precedente, en el que el almacén de datos está dispuesto para almacenar valores de un conjunto de primeros parámetros comparables obtenidos del presente flujo de datos seleccionado y el módulo de análisis de latencia está dispuesto para:
- 65 a. determinar si los datos obtenidos incluyen uno de los primeros parámetros comparables; y

b. comparar un nuevo valor del primer parámetro comparable del registro de datos recién recibido con el valor almacenado del primer parámetro correspondiente en el conjunto de primeros parámetros y determine si hay un cambio desde el valor correspondiente previamente almacenado al nuevo valor.

5
5. El sistema automatizado de selección de flujo de datos de la reivindicación 3 o la reivindicación 4 como dependiente de la reivindicación 3, en el que el módulo de análisis de flujo en tiempo real está dispuesto para almacenar un conjunto de segundos parámetros comparables y el módulo de análisis de latencia está dispuesto para:

10 a. determinar si los datos obtenidos incluyen uno de los conjuntos de segundos parámetros comparables;

b. compare un nuevo valor del segundo parámetro comparable del registro de datos recién recibido con el valor almacenado del segundo parámetro correspondiente en el conjunto de segundos parámetros y determinar si hay un cambio desde el valor correspondiente previamente almacenado al nuevo valor.

15
6. El sistema automatizado de selección de flujo de datos de cualquier reivindicación precedente, en el que el módulo de análisis de latencia está dispuesto para aplicar un umbral para determinar si ha habido un cambio desde el valor previamente almacenado del primer parámetro al nuevo valor.

20
7. El sistema automatizado de selección de flujo de datos de cualquier reivindicación precedente, en el que el módulo de evaluación está dispuesto para determinar si el registro de datos recién recibido comprende todos los datos esperados en comparación con una plantilla predeterminada de parámetros para un registro de datos y para generar la señal de comando si los datos esperados para los parámetros predeterminados están presentes en el registro de datos recién recibidos.

25
8. El sistema automatizado de selección de flujo de datos de cualquier reivindicación precedente, en el que el módulo de evaluación está dispuesto para determinar si faltan datos esperados en el registro de datos recién recibidos en comparación con una plantilla de parámetros predeterminada y para mejorar el registro de datos recibidos agregando los datos faltantes en el registro de datos recién recibidos.

30
9. El sistema automatizado de selección de flujo de datos de la reivindicación 8, en el que el módulo de evaluación comprende un módulo de marca de tiempo para aplicar una marca de tiempo al registro de datos recién recibido si el registro de datos recién recibido no tiene una marca de tiempo proporcionada en el mismo.

35
10. El sistema automatizado de selección de flujo de datos de la Reivindicación 8 o 9, en el que el módulo de análisis de flujo en tiempo real está dispuesto dentro del módulo de conmutación de tal manera que el registro de datos recién recibidos puede mejorarse como una función dentro del módulo de conmutación y salir del mismo, para proporcionar un rendimiento más rápido.

40
11. El sistema automatizado de selección de flujo de datos de cualquier reivindicación precedente, en el que el módulo de análisis de flujo en tiempo real comprende además un medio de procesamiento previo dispuesto para convertir los datos del registro de datos recién recibido en un formato de datos predeterminado preferido.

45
12. El sistema automatizado de selección de flujo de datos de la reivindicación 10, en el que los medios de preprocesamiento están dispuestos para normalizar los datos proporcionados en el registro de datos recibidos recientemente recibidos.

50
13. El sistema automatizado de selección de flujo de datos de cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en el que los medios de procesamiento previo están dispuestos para convertir la pluralidad de registros de datos recibidos en paralelo en un flujo de datos en serie.

55
14. Un método automatizado de selección de flujo de datos para manejar una pluralidad de flujos de datos recibidos en paralelo de múltiples proveedores de datos, y de seleccionar y posteriormente emitir uno preferido de la pluralidad de flujos de datos a uno o más receptores de flujo de datos, en el que cada uno del flujo de datos comprende una pluralidad de registros de datos, cada uno de los cuales incluye una pluralidad de parámetros sobre un evento a distancia respectivo, el método comprende:

60
llevar a cabo un análisis en tiempo real de un registro de datos recién recibido de una de la pluralidad de flujos de datos para determinar si su flujo de datos es más rápido que un flujo de datos actualmente seleccionado;

emitir el flujo de datos seleccionado presente; y cambiar a la salida de un flujo de datos recibidos más rápido al recibir una señal de comando; la etapa de análisis en tiempo real comprende:

65
i) almacenar un valor de un primer parámetro comparable obtenido del actual flujo de datos seleccionado;

ii) establecer si el registro de datos recién recibidos indica la ocurrencia de un nuevo evento que ocurre de forma a distancia; la etapa de establecimiento comprende:

- 5 a) obtener datos del registro de datos recién recibidos;
- b) determinar si los datos obtenidos incluyen el primer parámetro comparable;
- 10 c) comparar un nuevo valor del primer parámetro comparable del registro de datos recién recibido con el valor almacenado del primer parámetro;
- d) calcular si hay un cambio desde el valor previamente almacenado al nuevo valor; y
- 15 e) concluir si el cambio indica una primera detección de la ocurrencia del nuevo evento que ocurre de forma a distancia utilizando una característica monótona de uno de la pluralidad de parámetros del registro de datos recién recibido; y
- 20 iii) evaluar, para un registro de datos recién recibidos que proporciona datos sobre el nuevo evento que ocurre de manera a distancia según lo determinado por la etapa del análisis de latencia, la calidad del registro de datos dentro del flujo de datos;
- en el que la etapa de análisis en tiempo real comprende generar la señal de comando si el registro de datos recién recibidos tiene datos comparables que indican una primera detección de un cambio de valor del primer parámetro que indica la ocurrencia del nuevo evento que ocurre a distancia y los registros de datos en el flujo de datos tienen una calidad superior a un umbral predeterminado.

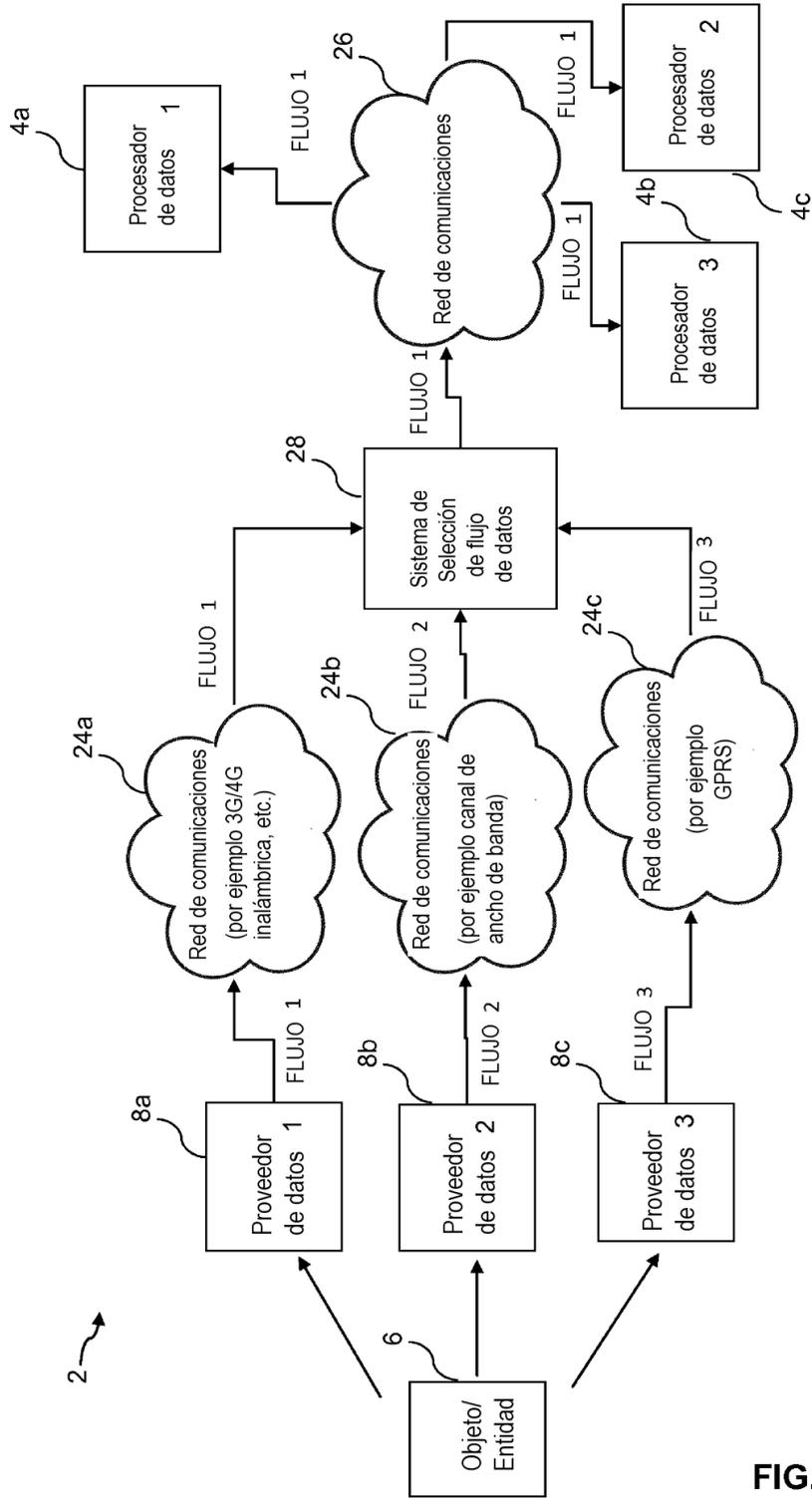


FIG. 1

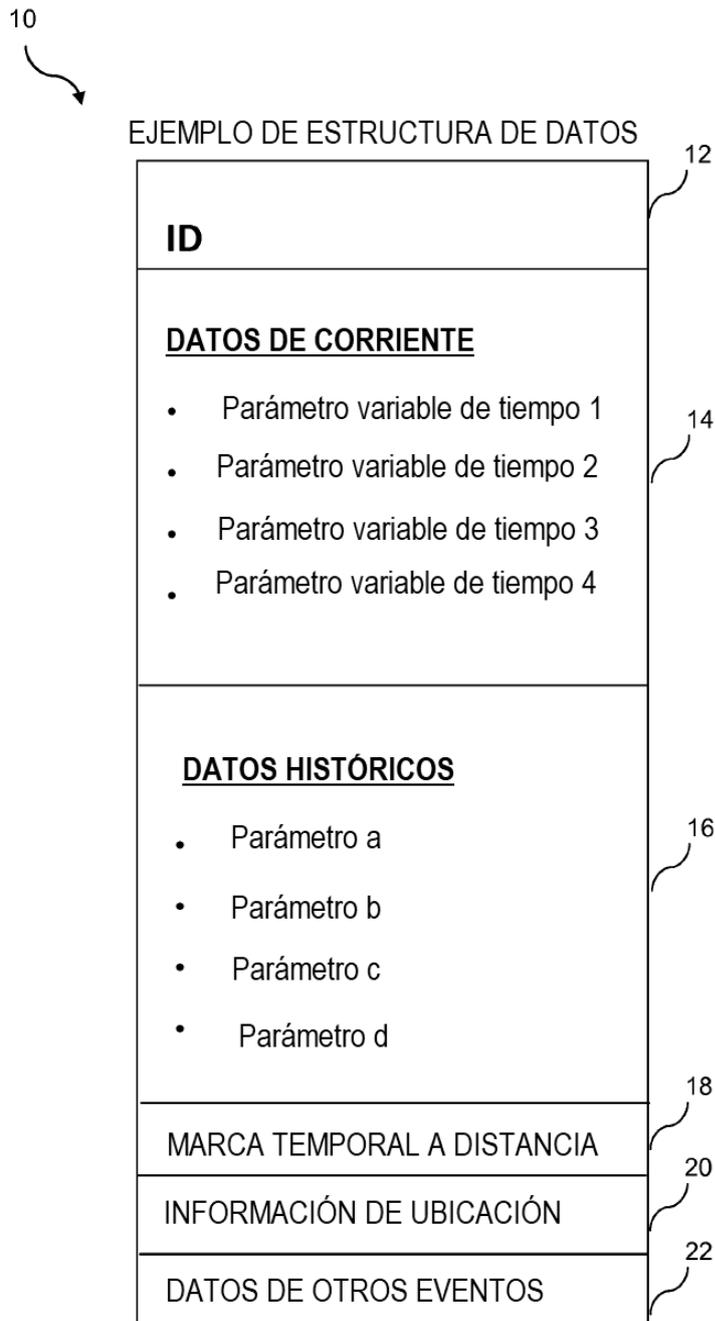


FIG. 2

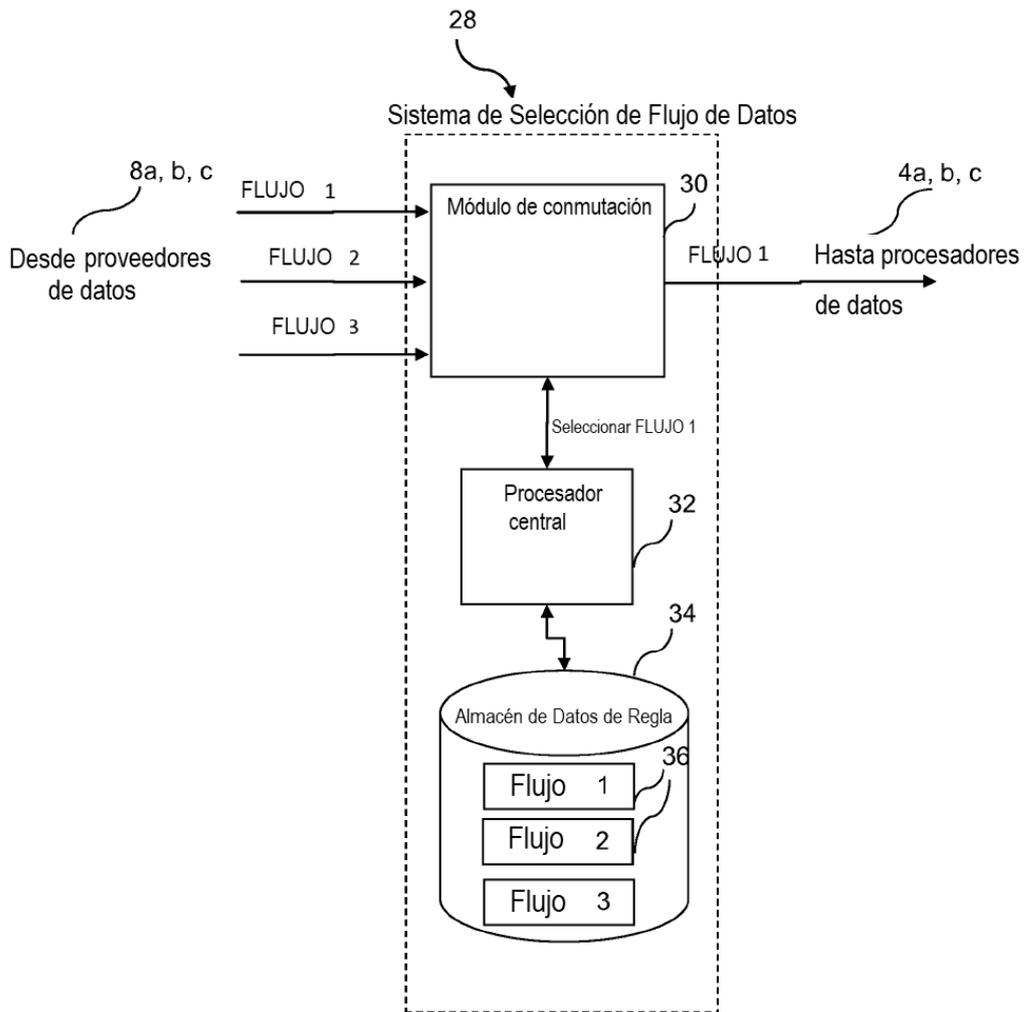


FIG. 3 (Técnica anterior)

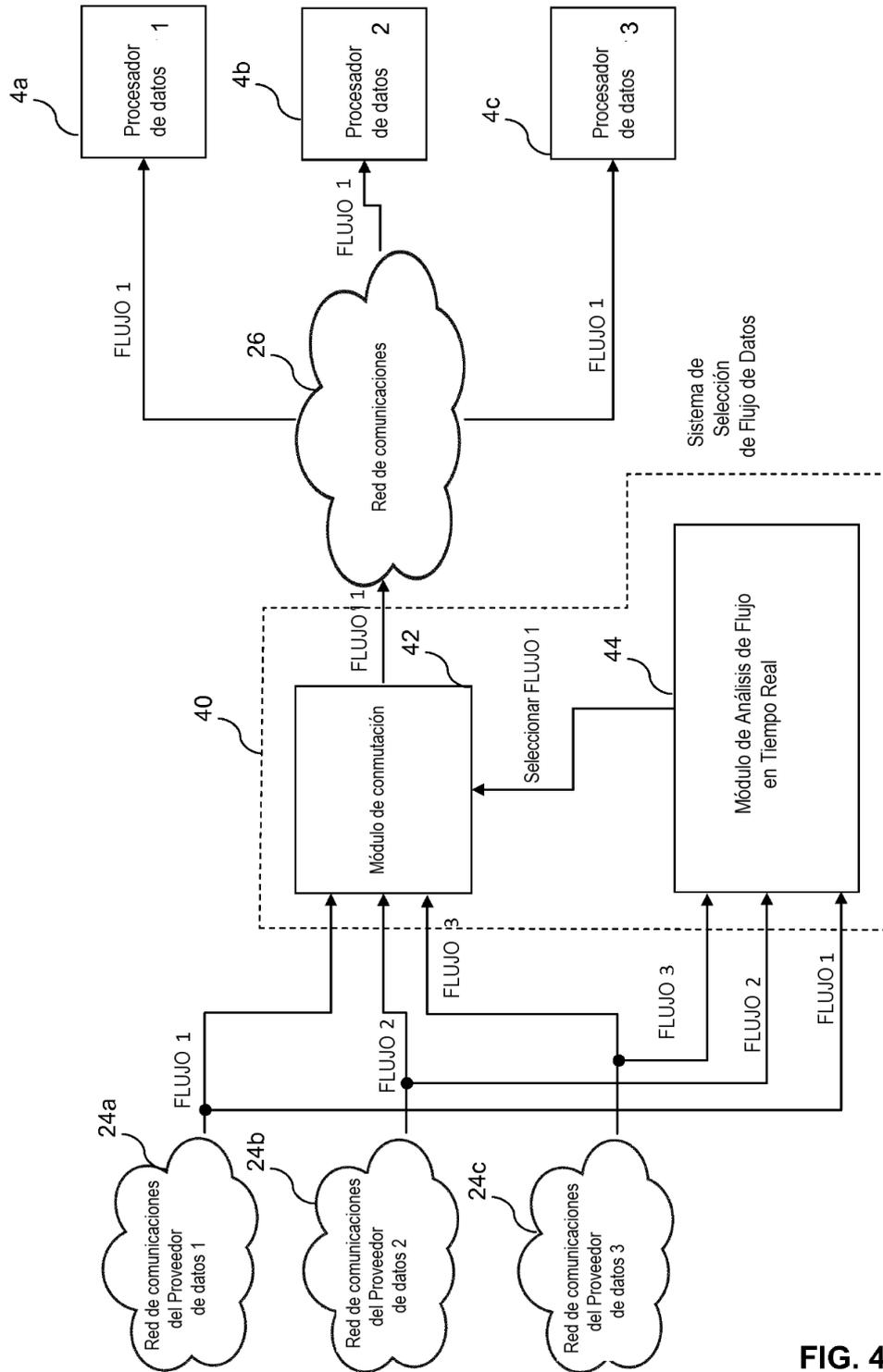


FIG. 4

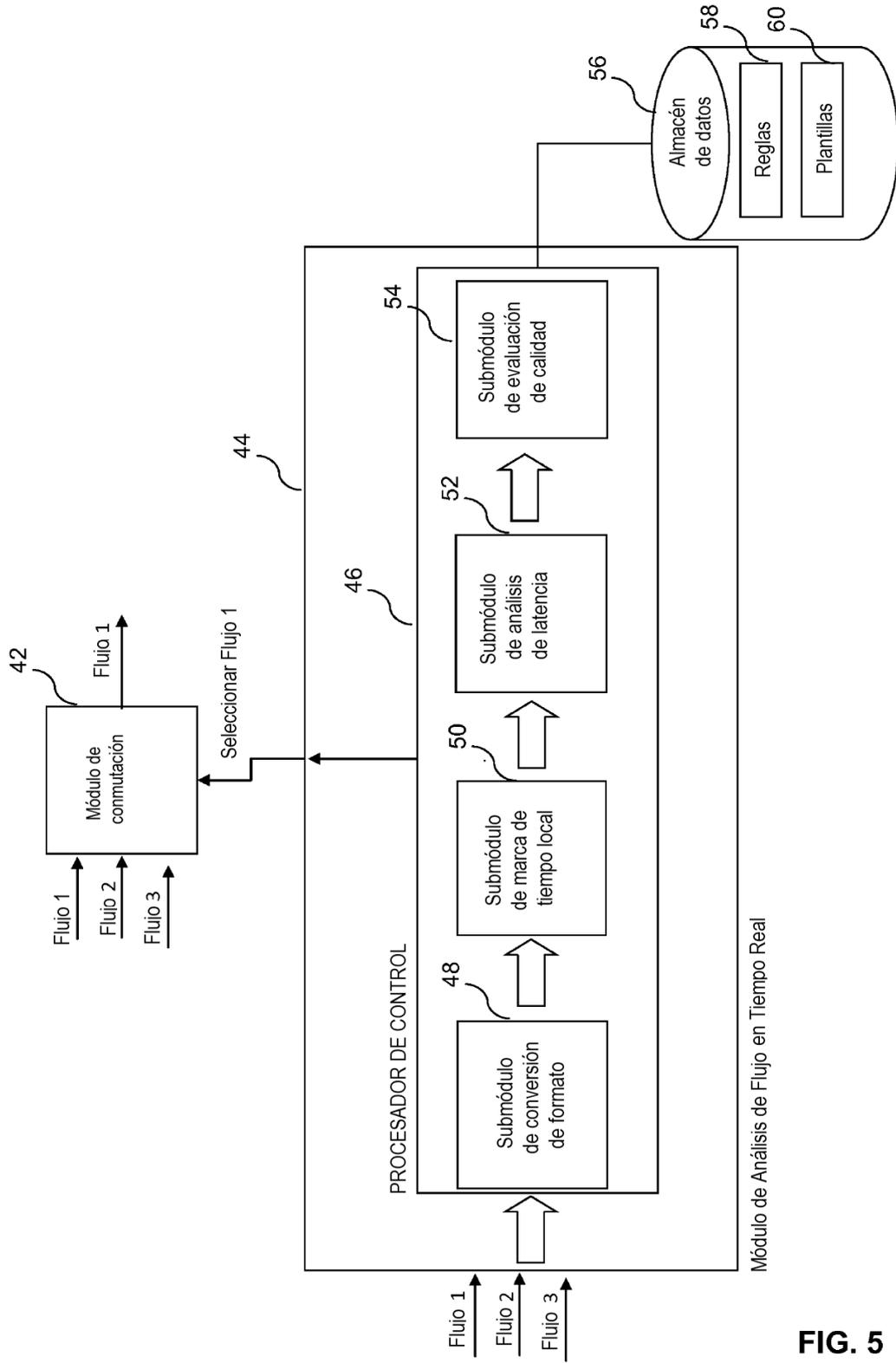


FIG. 5

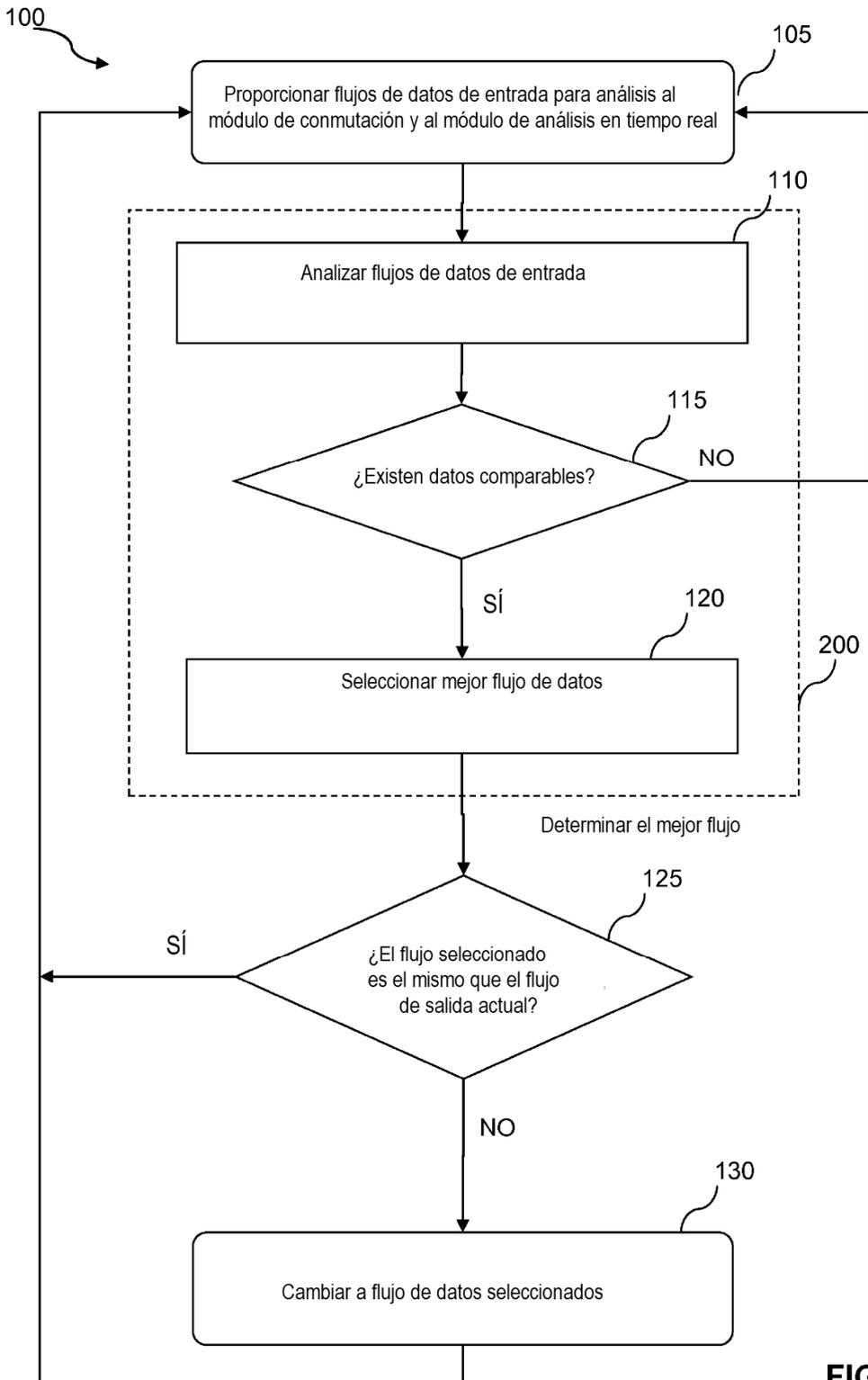


FIG. 6

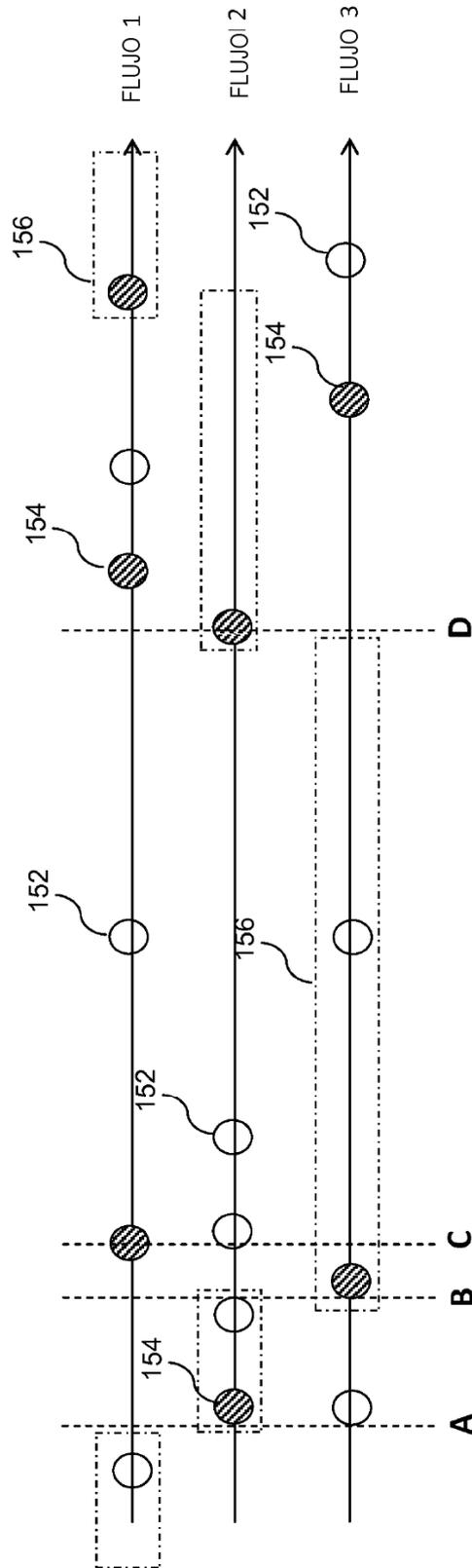


FIG. 7

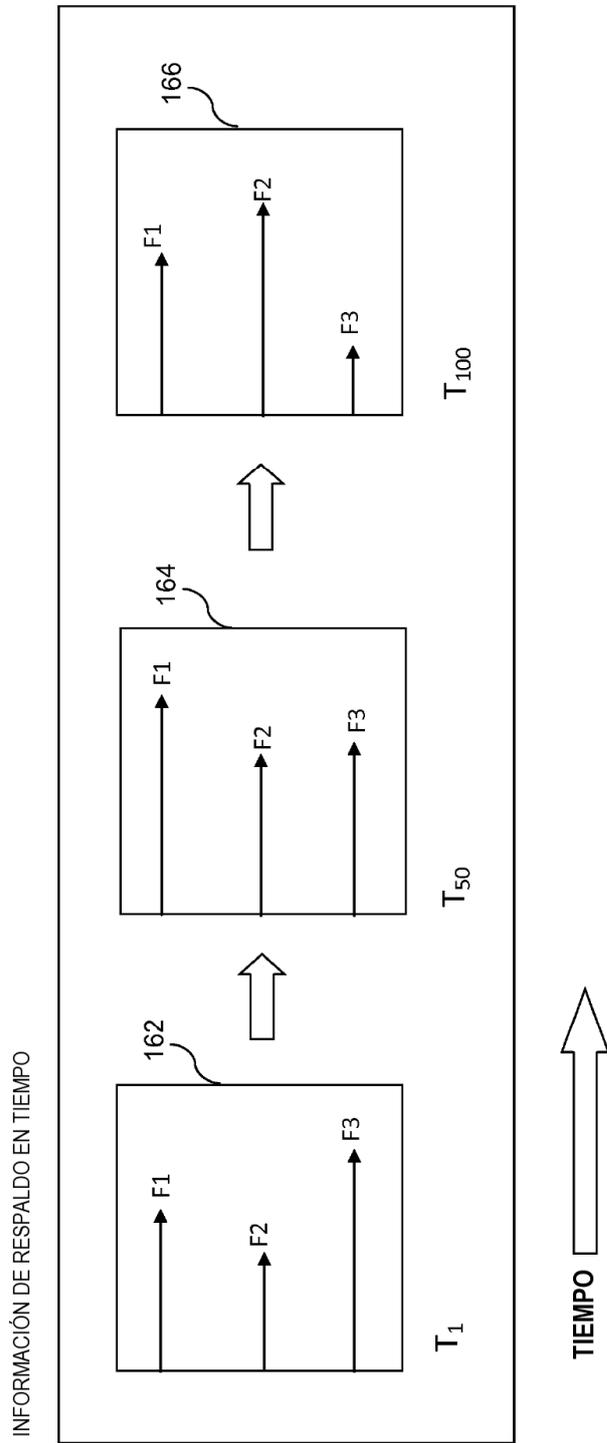


FIG. 8

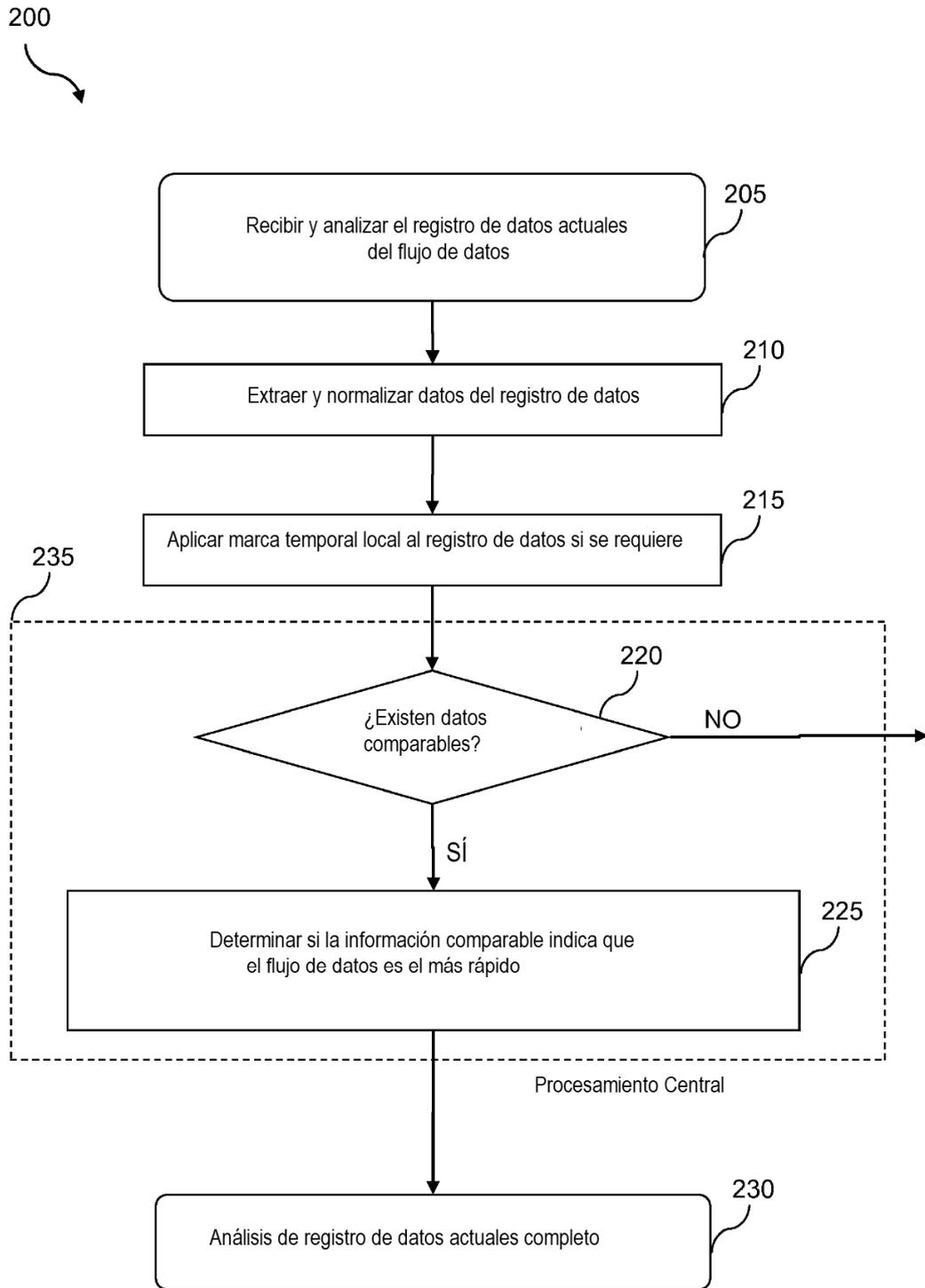


FIG. 9

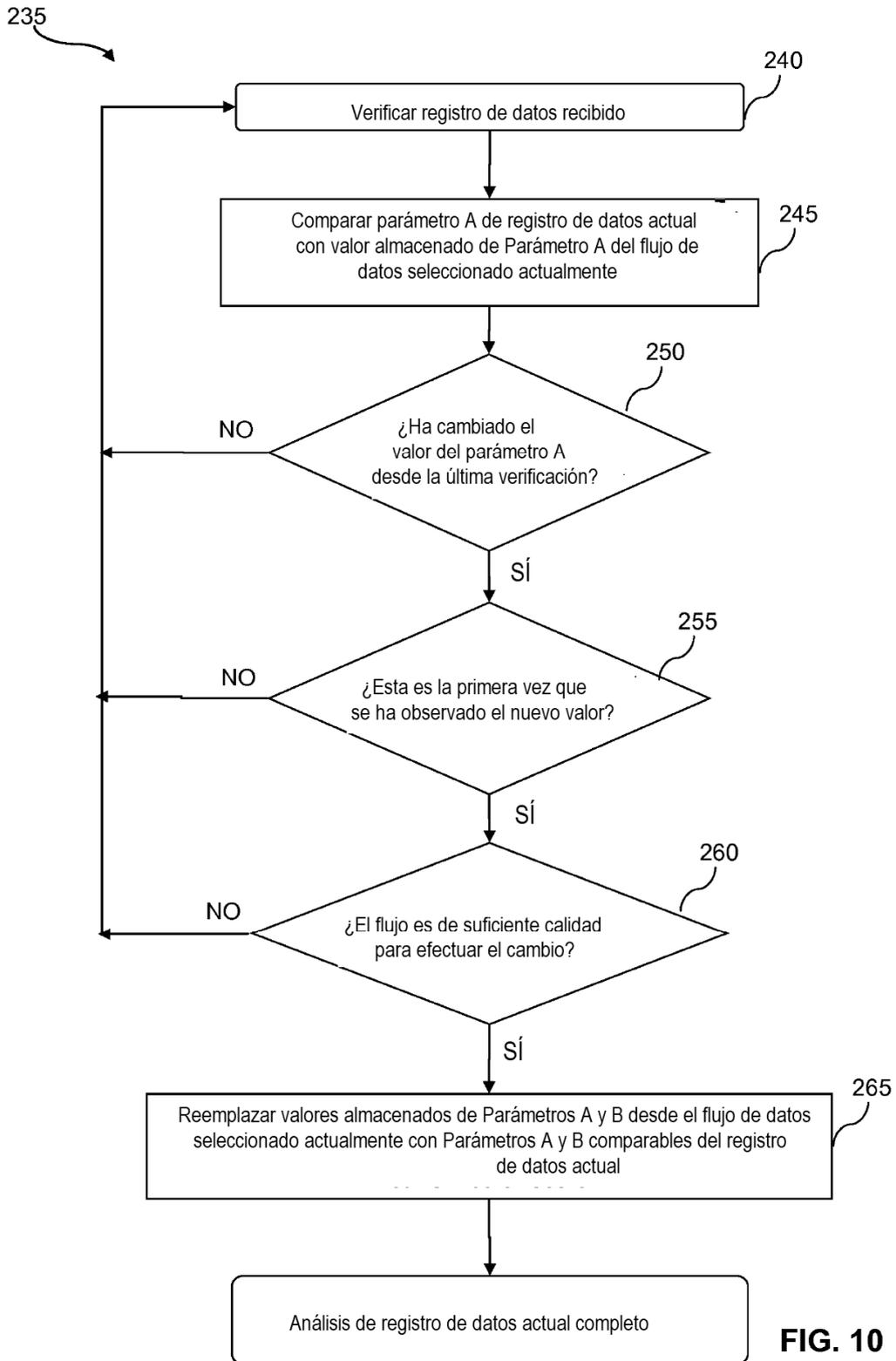


FIG. 10

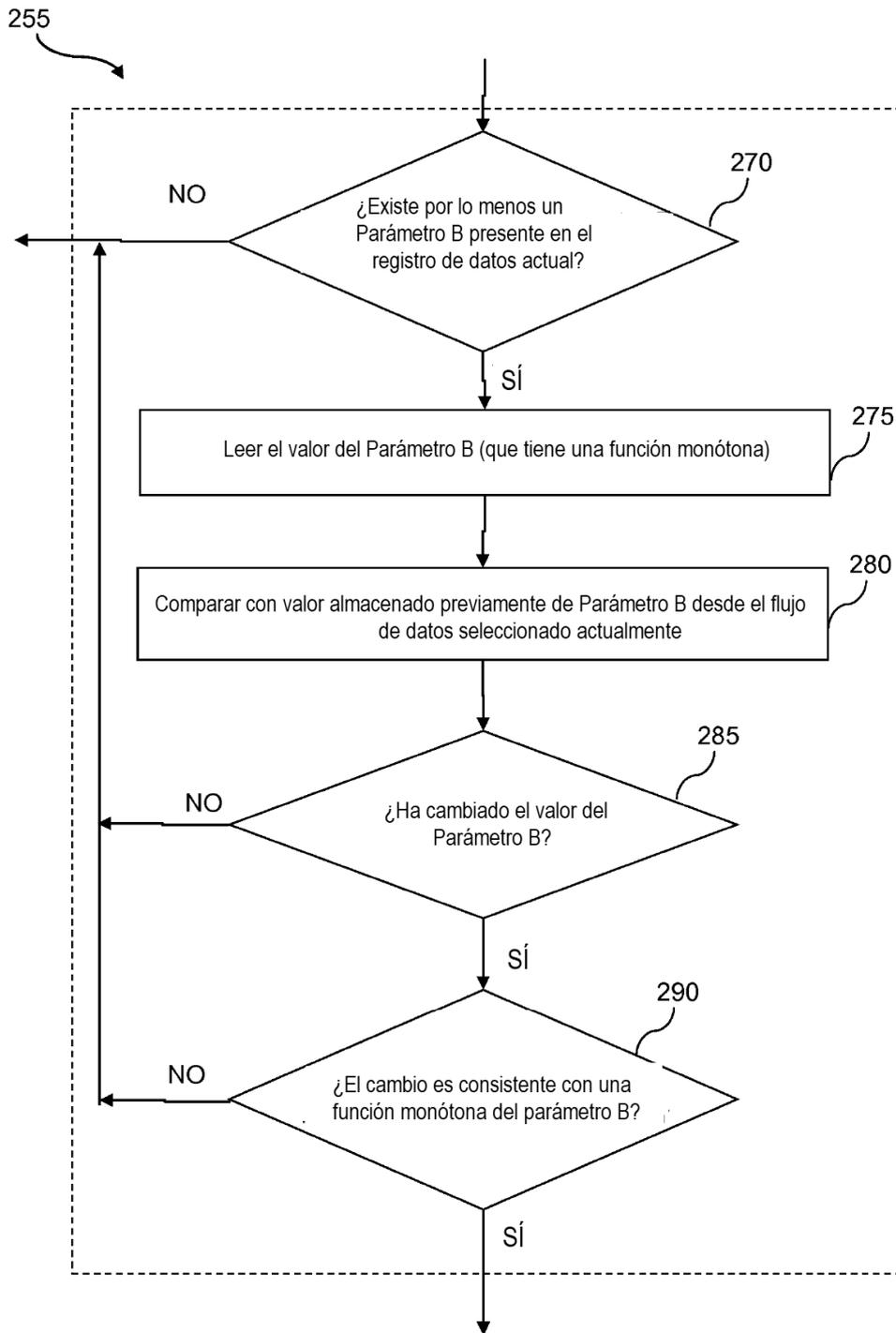


FIG. 11