

MÉTODO Y SISTEMA PARA REDUCIR TIEMPOS DE PROCESAMIENTO DE SOLICITUDES EN LÍNEAS DE ESPERA

CAMPO TÉCNICO

5

La presente invención se relaciona con un método y sistema para reducir tiempos de procesamiento de solicitudes de atención en líneas de espera en servicios de alta complejidad operativa.

10 DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA TÉCNICA

En la actualidad, existen algoritmos de programación de procesos adoptados por los sistemas modernos para asignar prioridades a los procesos. El propósito principal de tales algoritmos de programación de procesos es reducir la falta de recursos, garantizar la equidad entre las partes que utilizan los recursos y reducir los tiempos de ejecución de los procesos. Para lograr este objetivo, se realizan programaciones en los sistemas para modificar dinámicamente la prioridad real de los procesos en su cola de programación interna y reducir los tiempos de espera de los procesos.

20 Por lo tanto, en el estado de la técnica se identifican documentos relacionados a la reducción de tiempos de espera, por ejemplo, US 1,049,644 B2, US 8,886,899 B1 y US 9,009,717 B2.

El documento US 1,049,644 B2 divulga sistemas y métodos para el manejo de operaciones y asignaciones de recursos asociadas a dichas operaciones.

25

El método divulgado en US 1,049,644 B2 gestiona la asignación de recursos en un sistema de almacenamiento de datos que tiene recursos informáticos y comprende una etapa de recibir una primera solicitud y una etapa de recibir una segunda solicitud. La primera solicitud es una solicitud de asignación de una porción de los recursos informáticos del sistema de almacenamiento de datos a un primer trabajo de protección de datos. La segunda solicitud es una solicitud de asignación de una porción de los recursos informáticos del sistema de almacenamiento de datos a un segundo trabajo de protección de datos diferente del primer trabajo de protección de datos.

35 Además, el método de US 1,049,644 B2 incluye una etapa de bloquear uno o más objetos de recursos asociados a los recursos informáticos del sistema de almacenamiento de datos. Y posterior a esta, una etapa de asignar una porción de los recursos informáticos del sistema de almacenamiento de datos al primer trabajo de protección de datos y otra parte de los recursos informáticos del sistema de almacenamiento de datos al segundo trabajo de protección de datos, si uno o más objetos de recursos están bloqueados. Posterior a la asignación, el método

40

de US 1,049,644 B2 desbloquea el o los objetos de recursos asociados con los recursos informáticos del sistema de almacenamiento de datos.

Por su parte, el documento US 8,886,899 B1 divulga métodos para gestionar solicitudes de memoria según su prioridad y gestionar procesos, acceso a información y comunicación en un ambiente de procesamiento en paralelo. En particular, US 8,886,899 B1 divulga un método para gestionar el acceso a una memoria externa en un sistema informático que comprende uno o más núcleos.

El método divulgado en US 8,886,899 B1 gestiona el acceso a una memoria externa en un sistema informático que comprende uno o más núcleos mediante una etapa de recibir solicitudes de acceso a una memoria en un controlador de memoria, el cual está acoplado a uno o más núcleos de un procesador, una etapa de asignar mediante el controlador de memoria prioridades a solicitudes de memoria de la etapa anterior, también incluye una etapa de proporcionar acceso a la memoria mediante el controlador de memoria de acuerdo con las prioridades asignadas a las solicitudes de acceso, y finalmente una etapa de recibir mensajes en el controlador de memoria para modificar la información de configuración de prioridades.

Asimismo, US 8,886,899 B1 divulga que el controlador de memoria está conectado a al menos uno de los núcleos del procesador, que las prioridades están basadas en la información de configuración de prioridades, y que dicha información de configuración de prioridades está almacenada en un registro del controlador de memoria y pueden ser modificadas mediante la ejecución de instrucciones especiales de acceso a la memoria emitidas por cualquiera de los núcleos del sistema informático. La información de configuración de prioridades incluye una lista de control de prioridades con varias entradas, cada entrada con una expresión de un conjunto de atributos asociados con la solicitud de memoria que se utiliza para asignar un nivel de prioridad predeterminado.

Por otro lado, el documento US 9,009,717 B2 divulga un método para controlar y adaptar dinámicamente la prioridad de un árbol de procesos. El método divulgado por US 9,009,717 B2 gestiona procesos informáticos que se ejecutan en un sistema informático que comprende una etapa de seleccionar un conjunto de procesos y asignar al conjunto de procesos una clase de prioridad de proceso. El conjunto de procesos son procesos informáticos que se ejecutan en una unidad de cómputo. Las clases de prioridad de procesos están agrupadas según un tipo de consumo de recursos e incluyen unas reglas de programación de procesos, las cuales especifican cómo determinar la prioridad del proceso.

Asimismo, el método divulgado en US 9,009,717 B2 incluye una etapa de iniciar la monitorización del conjunto de procesos seleccionados; y una serie de subetapas que se ejecutan sobre cada proceso monitorizado e incluyen: recopilar un conjunto de métricas,

calcular la media de las métricas, leer una regla de programación de procesos, determinar una nueva prioridad para el proceso y cambiar la prioridad actual del proceso supervisado.

El conjunto de métricas incluye métricas de uso de CPU y métricas de tiempo de espera de E/S para el proceso monitorizado. La regla de programación de procesos está dada por la
5 clase de prioridad asignada al proceso y especifica cómo determinar la prioridad del proceso en función de la media de la métrica de uso de la CPU y la media de la métrica de tiempo de espera de E/S. La nueva prioridad del proceso supervisado está determinada por la aplicación de la regla de programación de procesos a la media de las métricas.

10 Por lo tanto, el estado de la técnica divulga métodos y sistemas para la gestión de solicitudes, asignación de recursos asociados a dichas solicitudes, gestión de procesos, monitoreo de métricas, así como la determinación y asignación de prioridades asociadas a una solicitud.

BREVE DESCRIPCIÓN

15 La presente divulgación se relaciona con métodos y sistemas para reducir tiempos de procesamiento de solicitudes en líneas de espera en servicios de alta complejidad. Particularmente, cualquiera de las modalidades aquí descritas permite reducir tiempos de espera y agilizar el procesamiento de los datos en comparación con otros procesos
20 convencionales de gestión de solicitudes.

Por ejemplo, la presente divulgación describe un método que permite a un sistema procesar datos de manera tal, que cuando la solicitud se refiere a una pluralidad de servicios solicitados por una pluralidad de humanos o uno o más entes computacionales, el procesamiento de los
25 datos se realiza de manera más eficiente.

En una primera modalidad, el método puede incluir una etapa de recibir en una unidad de cómputo un dato de objeto que puede incluir un dato de identificación y un dato de solicitud de servicio. Además, el método puede incluir una etapa de obtener un dato de prioridad para
30 el dato de objeto ejecutando con la unidad de cómputo un proceso de asignación de prioridad que puede tomar como entrada el dato de identificación y puede consultar un conjunto de reglas de prioridad, que la unidad de cómputo puede consultar en un módulo de memoria.

Adicionalmente, el método puede incluir una etapa de almacenar mediante la unidad de
35 cómputo el dato de objeto en un primer registro de una estructura de datos de prioridad que puede estar almacenada en el módulo de memoria. La estructura de datos de prioridad puede tener una pluralidad de registros ordenados de acuerdo con una jerarquía que puede determinarse con base en el dato de prioridad del dato de objeto. Cada registro de estructura de datos de prioridad puede estar configurado para almacenar un dato de objeto.

El método puede incluir una etapa de seleccionar un primer módulo de procesamiento de solicitudes entre al menos dos módulos de solicitudes para procesar el dato de solicitud de servicio al ejecutar un proceso de selección de módulo en la unidad de cómputo. También, el método puede incluir una etapa de enviar desde la unidad de cómputo el dato de solicitud de servicio del dato de objeto que puede tener el mayor valor del dato de prioridad, al primer módulo de procesamiento de solicitudes, que puede ser seleccionado en la etapa de seleccionar un primer módulo de procesamiento.

El método puede además incluir una etapa de obtener mediante la unidad de cómputo un conjunto de variables de rendimiento almacenadas en el módulo de memoria, generadas mientras el primer módulo de procesamiento de solicitudes procesa el dato de solicitud de servicio.

También, el método puede incluir una etapa de obtener un dato de eficiencia del procesamiento de la solicitud de servicio, ejecutando con la unidad de cómputo un proceso de calificación que puede tomar como entrada el conjunto de variables de rendimiento. Adicionalmente, el método puede incluir una etapa de modificar mediante la unidad de cómputo el conjunto de reglas de prioridad que pueden estar almacenadas en el módulo de memoria a partir del dato de eficiencia.

Particularmente, una de las ventajas del método divulgado es que las etapas de obtener un conjunto de variables de rendimiento y obtener un dato de eficiencia que pueden generarse mientras el primer módulo de procesamiento de solicitudes procesa el dato de solicitud de servicio permiten generar registros históricos que permitan una mejor selección de un módulo de solicitudes para atención de una solicitud de servicio y optimizar los tiempos netos de atención de la solicitud de servicio.

Adicionalmente, en el método divulgado la etapa de modificar el conjunto de reglas de prioridad permite estructurar las peticiones de manera que los tiempos promedios de procesamiento de solicitudes pueden reducirse en un 15 %

Otra ventaja de modificar el conjunto de reglas de prioridad es que permite al sistema una mejor utilización de los recursos, de tal manera que con la misma estructura de recursos se pueda realizar un procesamiento más eficiente de las solicitudes, aprovechando los recursos disponibles, de forma óptima.

Algunos ejemplos de lo anterior podrían ser la reducción de costos de procesamiento, establecer una función de costo o función objetivo que se puede optimizar (minimizar o maximizar de acuerdo con la función elegida), y que puede incluir variables como: costo operacional, beneficios obtenidos por procesamiento de solicitudes, percepción o valoración

de un cliente de la calidad de un servicio, retención de clientes, evaluación continua del rendimiento del sistema, evaluación de las unidades de procesamiento, y otras variables de rendimiento similares o equivalentes. Adicionalmente, se podría realizar detección temprana de degradación o pérdida de eficiencia de las unidades de procesamiento e identificación de buenas prácticas en el procesamiento de los servicios entre otros ejemplos.

También, en el método divulgado la etapa de modificar el conjunto de reglas de prioridad podría realizarse de manera dinámica, ya sea de forma manual por un administrador del sistema o de forma automática por el sistema, con el fin de ajustar el método y mantener la tendencia a minimizar el tiempo de procesamiento de solicitudes.

En algunas modalidades del método, en las que las solicitudes procesadas involucran la atención de un humano, y la reducción de los tiempos de espera de una pluralidad de humanos, estas modalidades del método permiten incrementar la satisfacción de los clientes, y por ende las utilidades de las empresas prestadoras de servicio, teniendo en cuenta que, a mayor satisfacción, mayores ingresos, y la empresa se diferencia de la competencia, ganando nuevos clientes.

Además, la presente divulgación también describe modalidades de un sistema que puede incluir un módulo de memoria y una unidad de cómputo que puede estar conectada al módulo de memoria y configurada para ejecutar uno o más de las modalidades del método anteriormente descrito.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La FIG. 1 muestra un diagrama de flujo de las etapas de una modalidad de un método para reducir tiempos de procesamiento de solicitudes en líneas de espera.

La FIG. 2 muestra un diagrama de bloques de una modalidad de una estructura de datos de prioridad la cual tiene una estructura vectorial.

La FIG. 3 muestra un diagrama de una modalidad de una estructura matricial con una pluralidad de vectores de procesamiento, donde cada vector de procesamiento está asociado a un módulo de procesamiento de solicitudes.

La FIG. 4 muestra un diagrama de bloques de una modalidad del método para reducir tiempos de procesamiento de solicitudes en líneas de espera, donde el diagrama de bloques ilustra datos y procesos obtenidos y ejecutados en unas subetapas i1) a i4) de una etapa b) de dicha modalidad del método.

La FIG. 5 muestra un diagrama de bloques de una modalidad del método para reducir tiempos de procesamiento de solicitudes en líneas de espera, donde el diagrama de bloques ilustra datos y procesos obtenidos y ejecutados en unas subetapas j1) a j5) de una etapa d) de dicha modalidad del método.

5

La FIG. 6 muestra un diagrama de bloques de una modalidad del método para reducir tiempos de procesamiento de solicitudes en líneas de espera, donde el diagrama de bloques ilustra datos y procesos obtenidos y ejecutados en unos pasos k1) a k4) entre unos pasos j4) y j5) de dicha modalidad del método.

10

La FIG. 7 muestra un diagrama de bloques de una modalidad del método para reducir tiempos de procesamiento de solicitudes en líneas de espera, donde el diagrama de bloques ilustra datos y procesos obtenidos y ejecutados en unos subpasos v1) y v2) de un paso k5) de dicha modalidad del método.

15

La FIG. 8 muestra un diagrama de bloques de una modalidad del método para reducir tiempos de procesamiento de solicitudes en líneas de espera, donde el diagrama de bloques ilustra datos y procesos obtenidos y ejecutados en unos subpasos v3) y v4) de un paso k5) de dicha modalidad del método.

20

La FIG. 9 muestra un diagrama de bloques de una modalidad del método para reducir tiempos de procesamiento de solicitudes en líneas de espera, donde el diagrama de bloques ilustra datos y procesos obtenidos y ejecutados en un subpaso v5) de un paso k5) de dicha modalidad del método.

25

La FIG. 10 muestra un diagrama de bloques de una modalidad del método para reducir tiempos de procesamiento de solicitudes en líneas de espera, donde el diagrama de bloques ilustra datos y procesos obtenidos y ejecutados en unas subetapas g1 a g3 de la etapa g) de dicha modalidad del método.

30

La FIG. 11 muestra un diagrama de bloques de una modalidad del método para reducir tiempos de procesamiento de solicitudes en líneas de espera, donde el diagrama de bloques ilustra datos y procesos obtenidos y ejecutados en una etapa a1) previa a la etapa b) de dicha modalidad del método.

35

La FIG. 12 muestra un diagrama de bloques de una modalidad de un sistema configurado para ejecutar cualquiera de las modalidades del método aquí divulgado, donde el sistema incluye un módulo de memoria y una unidad de cómputo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente divulgación se refiere a un método para reducir tiempos de procesamiento de solicitudes en líneas de espera en servicios de alta complejidad. Específicamente, la presente divulgación se relaciona con métodos implementados por computador para reducir tiempos de procesamiento de datos relacionados a conjunto de procesos o relacionados a múltiples solicitudes de servicios que pueden ser solicitadas a un conjunto de elementos o entidades que pueden encargarse de procesar dichas solicitudes.

Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 1 y la FIG. 12 en la presente divulgación se describe un método para reducir el tiempo de procesamiento de solicitudes que comprende una etapa a) de recibir, por ejemplo, en una unidad de cómputo (103) un dato de objeto (100) que puede incluir un dato de identificación (101) y un dato de solicitud de servicio (102).

El dato de objeto (100) puede ser información relacionada al usuario del sistema, que lo caracteriza y permite diferenciarlo de otros usuarios. Particularmente, el dato de objeto (100) también puede ser información que caracteriza un elemento en un sistema de comunicación y lo hace único en dicho sistema.

También, el dato de identificación (101) puede relacionarse y no limitarse a un conjunto de símbolos, que permiten identificar a un usuario y que puede ser la combinación de caracteres numéricos, grafemas u otros símbolos, por ejemplo, número de cedula, número de pasaporte, licencia de conducir, entre otros. Por otro lado, el dato de solicitud de servicio (102) se relaciona a información de un tipo de servicio que requiere el usuario dentro de una gama de servicios posibles establecidos, por ejemplo, podría ser una transferencia bancaria en un banco, una solicitud de atención en un hospital o un procedimiento de envío de información en un sistema de comunicaciones.

El método puede incluir una etapa b) de obtener un dato de prioridad (104) para el dato de objeto (100) ejecutando con la unidad de cómputo (103) un proceso de asignación de prioridad (105) que puede tomar como entrada el dato de identificación (101) y puede consultar un conjunto de reglas de prioridad (106), que la unidad de cómputo (103) puede consultar en un módulo de memoria (107).

Debe entenderse en la presente divulgación que un proceso de asignación de prioridad (105) puede ser un procedimiento mediante el cual se puede establecer el orden de atención de un dato de solicitud de servicio (102), basándose en su importancia y en la urgencia con la que se requiere la atención. El orden de atención en el proceso de asignación de prioridad (105) puede ser dinámico, dado que, por ejemplo, un administrador del sistema puede modificar un conjunto de reglas de prioridad (106), dependiendo de las circunstancias. El resultado del

proceso de asignación de prioridad (105) puede ser un dato de prioridad (104) que, además, puede ser utilizado en etapas posteriores como entrada para la ejecución de otro proceso, etapa o método de cualquiera de las modalidades del método acá divulgado.

- 5 Además, debe entenderse en la presente divulgación que el conjunto de reglas de prioridad (106) pueden ser y no limitarse a lineamientos que pueden establecer el orden de atención más apropiado de un dato de objeto (100) y para el cuál puede ser asignado un dato de prioridad (104). El conjunto de reglas de prioridad (106) puede basarse en criterios que establezcan una jerarquía en la atención de un dato de objeto (100), por ejemplo, un dato de
- 10 importancia (108) y/o un dato de urgencia (109), que pueden ser ponderados o determinados por un administrador del sistema. También, el conjunto de reglas de prioridad (106) puede basarse en registros históricos de desempeño de diferentes entes prestadores de servicio, por ejemplo, módulos de atención de solicitudes (114). Alternativamente, el conjunto de reglas de prioridad (106) pueden modificarse periódicamente o en tiempo real con base en dichos
- 15 registros históricos de desempeño, o variables similares que permitan reducir el tiempo promedio que tarda en procesarse una solicitud.

- El conjunto de reglas de prioridad (106) puede ser y no limitarse a expresiones matemáticas, funciones de costo o funciones objetivo, funciones de optimización, condicionales lógicos,
- 20 funciones logísticas, y demás funciones, parámetros o conjuntos de datos que permitan determinar los niveles de prioridad en el sistema. También, el conjunto de reglas de prioridad (106) puede ser ingresado al sistema en forma de código, por ejemplo, un código numérico. Además, los códigos pueden ser modificados teniendo en cuenta, por ejemplo, registros históricos de los mismos que pueden estar contenidos en una de base de datos, o por ejemplo,
- 25 los datos de solicitud de servicio (102) disponibles en el sistema, que además, pueden estar almacenados en el módulo de memoria (107).

- Adicionalmente, el conjunto de reglas de prioridad (106) podrían modificarse de manera dinámica, ya sea de forma manual por un administrador del sistema o de forma automática
- 30 por el sistema.

- Por ejemplo, el conjunto de reglas de prioridad (106) podrían estar configuradas para permitir al sistema establecer una función de costo multicriterio que involucre los aspectos que un administrador del sistema quisiera optimizar, por ejemplo, la importancia de un cliente, en
- 35 donde se podrían priorizar a clientes de una categoría VIP, en otro ejemplo, podría ser la urgencia del servicio que es solicitado, en donde un servicio crítico podría priorizarse con respecto a servicios de menor importancia (v.g., a partir de análisis tipo triage, como los usados en salas de urgencias de hospitales).

En otro ejemplo, también podría optimizarse el costo de operación, en cuyo caso podrían priorizarse servicios cuya espera suponga mayor aumento de costos operativos. Adicionalmente, cada uno de los aspectos a ser considerados dentro de la función de costo podrían ser ponderados de acuerdo a los criterios que establezca el administrador del sistema.

- 5 También, la función de costo podría depender del orden de atención a las solicitudes y el orden de prioridad se podría asignar de modo que se minimice la función de costo.

En cualquiera de las modalidades del método en las que el conjunto de reglas de prioridad (106) usen o se obtengan mediante una función de costo o función objetivo, una o
10 más reglas del conjunto de reglas de prioridad (106) puede determinarse a partir de procesos computacionales predictivos, aprendizaje automático y combinaciones de estos. Por ejemplo, las reglas del conjunto de reglas de prioridad (106) pueden ser datos de entradas en procesos de aprendizaje automático, o pueden ser hiperparámetros de los procesos de aprendizaje automático. Ejemplos de procesos de aprendizaje automático pueden ser
15 procesos de regresión (v.g. lineal, logística, polinomial), procesos de árboles de decisión, procesos basados en redes neuronales, y otros procesos de aprendizaje automático supervisado y/o no-supervisados que sean conocidos por una persona medianamente versada en la materia.

20 Particularmente, cuando que el conjunto de reglas de prioridad (106) usen o se obtengan mediante una función de costo o función objetivo, dicha función de costo o función objetivo puede ser uno de los hiperparámetros del proceso de aprendizaje automático. Por ejemplo, la función de costo puede seleccionarse entre error medio absoluto, error cuadrático medio, entropía cruzada (v.g., categórica, binaria, “sparse-categorical”).

25 En cualquiera de las modalidades del método y haciendo referencia a la FIG.4, el proceso de asignación de prioridad (105) de la etapa b) puede incluir una subetapa i1) de consultar mediante la unidad de cómputo (103) una regla de prioridad (122) que puede estar almacenada en el módulo de memoria (107).

30 La regla de prioridad (122) puede ser un criterio usado para determinar la prioridad de atención de un dato de objeto (100), y, además, puede permitir establecer el orden en una jerarquía (113). Dicha regla de prioridad (122) puede ser establecida por un administrador del sistema, y también, puede estar basada en el resultado de realizar una operación
35 matemática de multiplicar el valor del dato de importancia (108) por el valor del dato de urgencia (109) relacionados al dato de solicitud de servicio (102), donde previamente se han asignado los valores de importancia y urgencia a cada solicitud de servicio (102) entre un conjunto de solicitudes de servicio (102) disponibles en el sistema.

Por ejemplo, la regla de prioridad (122) podría generarse por la minimización de una función de costo multicriterio que podría incluir aspectos que un administrador del sistema considere, por ejemplo, el dato de importancia (108) podría derivarse de la ponderación de criterios de importancia tales como la importancia de un cliente, costos de operación, optimización de recursos informáticos, entre otros. Adicionalmente, el dato de urgencia (109) podría obtenerse de la ponderación de criterios de urgencia tales como una ruta crítica dentro de un proceso, colapso o posibles fallas del sistema o solicitudes de servicios cuya no ejecución inmediata pudieran comprometer la integridad del sistema o de un cliente.

En cualquiera de las modalidades del método, el proceso de asignación de prioridad (105) de la etapa b) puede incluir también una subetapa i2) de consultar mediante la unidad de cómputo (103) un dato de importancia (108) asociado al dato de identificación (101) y un dato de urgencia (109) asociado al dato de solicitud de servicio (102) almacenados en el módulo de memoria (107).

El dato de importancia (108) puede incluir información asociada con el dato de identificación (101) asociado a un dato de objeto (100) y que puede estar relacionada con el valor que puede tener el dato de objeto (100) en el sistema, de manera que se pueda contar con un criterio para diseñar una estrategia para la atención y prestación de servicio (o proceso computacional) relacionado con el dato de objeto (100) al cual está asociado el dato de identificación (101).

Por ejemplo, para facilitar las operaciones que son ejecutadas mediante la unidad de cómputo (103), el dato de importancia (108) puede ser un numero entero o también puede ser un número real, sin embargo, no se limita a dichos tipos de datos. En ejemplos particulares, el dato de importancia (108) podría ser un número entre 1 y 6 que, además, podría relacionarse a un número de una tarjeta de crédito de un banco categorizada como VIP, un número de membresía, un número de un programa de fidelidad o también, podría relacionarse a un número de compras acumuladas en un establecimiento en un período de tiempo definido y asociadas al dato de identificación (101). Alternativamente, el dato de importancia (108) puede tener valores de variables categóricas que clasifiquen a un usuario o dispositivo cliente.

Además, en la presente divulgación un dato de urgencia (109) puede entenderse por la información asociada al dato de solicitud de servicio (102) que permite determinar la rapidez con la cual debe atenderse el dato de objeto (100) al cual está asociado el dato de solicitud de servicio (102), con el objetivo de evitar consecuencias negativas, riesgos o procesos innecesarios, por ejemplo, pueden ser criterios de urgencia tales como una ruta crítica de un proceso relacionado al dato de solicitud de servicio (102), pueden deberse a condiciones puntuales del sistema, como un colapso o compromiso del sistema, pueden estar relacionados

a solicitudes de servicio (102) cuya no ejecución inmediata comprometan la integridad del sistema o del dato de objeto (100).

El dato de urgencia (109) puede predefinirse y modificarse en el sistema con base en la totalidad de solicitudes de servicio (102) disponibles en el sistema y dicho sistema podría estar en capacidad de brindar atención inmediata al dato de solicitud de servicio (102) en caso que el dato de urgencia (109) sea el de mayor valor o mayor prioridad, sin considerar el dato de identificación (101). En situaciones críticas el dato de urgencia (109) podría provocar saltos en el protocolo normal de operaciones del sistema. Adicionalmente, el dato de urgencia (109) puede ser un numero entero o también puede ser un número real, sin embargo, no se limita a dichos tipos de datos.

En un ejemplo particular, en una línea de espera para realizar una transferencia bancaria, un primer usuario con un primer dato de identificación (101) que tenga una edad de 65 años podría tener un primer dato de urgencia (109) con mayor valor que un segundo dato de urgencia (109) de un segundo usuario con un segundo dato de identificación (101) que tenga una edad de 20 años.

En cualquiera de las modalidades del método, la regla de prioridad (122) puede ser, aunque no limitarse a la siguiente relación:

$$\text{valor del dato de prioridad (104)} = \text{valor del dato de importancia (108)} * \text{valor del dato de urgencia (109)}.$$

Opcionalmente, el dato de importancia (108) puede ser un dato privado que no se revela a un usuario al cual está relacionado un dato de objeto (100). Por otro lado, el dato de urgencia (109) puede contener información pública relacionada un dato de objeto (100).

También, en cualquiera de las modalidades del método, el proceso de asignación de prioridad (105) de la etapa b) puede incluir una subetapa i3) de calcular el dato de prioridad (104) con base en la regla de prioridad (122) que puede tomar como entrada el dato de identificación (101) y el dato de solicitud de servicio (102).

Una de las ventajas de calcular el dato de prioridad (104) con base en la regla de prioridad (122) es asegurar que el dato de objeto (100) con mayor jerarquía asignada por el sistema sea el primer dato de objeto (100) en ser asignado a un primer módulo de procesamiento de solicitudes (115). Además, el orden de atención de otros datos de objeto (100) podría realizarse de acuerdo al orden jerárquico establecido por el sistema y podría optimizarse la atención de solicitudes de los datos de objeto (100).

Otra ventaja de calcular el dato de prioridad (104) con base en la regla de prioridad (122), es que un administrador del sistema podría modificar los criterios para la asignación del dato de prioridad (104) de forma manual y a su vez podría modificar también de forma manual la regla de prioridad (122) en función de cualquier cambio o circunstancia particular del sistema.

Por ejemplo, la regla de prioridad (122) podría basarse en la optimización de una función de costo parametrizable, lo que podría permitir a un administrador de sistema modificar los criterios de la función de costo según sus necesidades o requerimientos particulares, lo que podría modificar automáticamente la regla de prioridad (122) ajustando el sistema a las nuevas necesidades o requerimientos del administrador del sistema sin que dicho administrador tenga que realizar una actualización manual del sistema. Alternativamente, la función de costo parametrizable podría ser ajustada automáticamente, por ejemplo, mediante procesos de aprendizaje automático no-supervisado.

También, el cálculo del dato de prioridad (104) con base en la regla de prioridad (122) podría realizarse de forma automática sin la intervención de un administrador del sistema y podrían utilizarse algoritmos que utilicen técnicas inteligencia artificial, machine learning o aplicaciones de control automático para realizar el cálculo, lo cual podría permitir mayor flexibilidad en la forma en que el sistema podría asignar el dato de prioridad (104) a cada dato de objeto (100), así como también, podría modificarse la regla de prioridad (122) de forma automática, dinámica y adaptativa utilizando las técnicas mencionadas anteriormente, de manera tal, que el sistema podría adaptarse a cualquier cambio o circunstancia particular en momentos específicos y optimizar la atención de las solicitudes asociadas a los datos de objeto (100).

Además, en cualquiera de las modalidades del método, el proceso de asignación de prioridad (105) de la etapa b) puede incluir una subetapa i4) de asociar el dato de prioridad (104) al dato de objeto (100).

Asociar el dato de prioridad (104) al dato de objeto (100) puede entenderse como asignar al dato de objeto (100) un nivel de prioridad para que el dato de solicitud de servicio (102) asociado al dato de objeto (100) pueda tener asociado un orden de atención o procesamiento en la línea de espera del sistema, de forma tal, que permita al sistema atender el dato de solicitud de servicio (102) de forma eficiente y en consecuencia de analizar el dato de importancia (108) y el dato de urgencia (109) asociados al dato de solicitud de servicio (102).

En cualquiera de las modalidades del método y haciendo referencia a la FIG. 11, el conjunto de reglas de prioridad (106) de la etapa b) puede obtenerse en una etapa a1) previa a la etapa b), que puede incluir ejecutar con la unidad de cómputo (103) un proceso de

clasificación (139) que puede tomar como entrada una pluralidad de datos de prioridad (104) y unos datos de eficiencia (118) asociados a datos de objeto (100) previamente procesados por módulos de solicitudes (114). El proceso de clasificación (139) puede tener un dato de función objetivo (138) configurado para minimizar el tiempo que tarde un dato de objeto (100) en ser procesado.

El proceso de clasificación (139) podría ser la acción de escoger y asignar una categoría a un dato de objeto (100) entre una pluralidad de categorías preestablecidas en el sistema, de tal forma que se pueda diferenciar a un primer dato de objeto (100) con una categoría asociada, de otros datos de objeto (100) con categorías asociadas y diferentes a la categoría del primer dato de objeto (100). El proceso de clasificación (139) podría basarse en características y propiedades únicas de cada dato de objeto (100) y cada categoría podría ser diferente una de la otra. Adicionalmente, cada categoría del sistema podría estar asociado al tipo de dato de solicitud de servicio (102) asociado a cada dato de objeto (100).

El dato de función objetivo (138) puede ser información utilizada para minimizar el tiempo empleado para procesar un dato de objeto (100). El dato de función objetivo (138) puede definir el valor que se pretende alcanzar en la atención de un dato de solicitud de servicio (102) asociado a un dato de objeto (100), teniendo en cuenta las condiciones de operación y las limitaciones, dentro de las que se encuentra el sistema.

También, el método puede incluir una etapa c) de almacenar mediante la unidad de cómputo (103) el dato de objeto (100) en un primer registro de una estructura de datos de prioridad (111) que puede ser almacenada en el módulo de memoria (107). La estructura de datos de prioridad (110) puede tener una pluralidad de registros ordenados (112) de acuerdo con una jerarquía (113) que puede ser determinada con base en el dato de prioridad (104) del dato de objeto (100), además, cada registro de estructura de datos de prioridad (110) puede estar configurado para almacenar un dato de objeto (100).

Se entenderá en la presente divulgación por una estructura de datos de prioridad (110) a cualquier arreglo de registros que pueden estar ordenados de forma jerárquica, es decir, de acuerdo con una jerarquía (113) y que permiten almacenar datos, por ejemplo, datos de objeto (100). El primer registro de dicha estructura, el cual en la presente divulgación corresponde a un primer registro de una estructura de datos de prioridad (111) puede almacenar el elemento con mayor prioridad, y el orden en el que pueden estar ordenados los registros puede corresponder con el nivel de prioridad de cada uno de los elementos, por lo tanto, al recorrer el arreglo en un sentido determinado, por ejemplo, de izquierda a derecha, pueden localizarse una pluralidad de registros ordenados (112) desde el elemento con mayor prioridad hasta el elemento con menor prioridad.

Haciendo referencia a la FIG. 2, en las modalidades del método, la estructura de datos de prioridad (110) puede ser una estructura vectorial (120) que contiene una pluralidad de registros de priorización (121) que pueden tener una jerarquía (113) en la que el registro de priorización (121) con una posición i puede almacenar un dato de objeto (100) con mayor valor del dato de prioridad (104) que un dato de objeto (100) que puede estar almacenado en una posición $i+1$.

La estructura vectorial (120) puede ser un arreglo que puede estar conformado por registros de priorización (121), en la que puede almacenarse información concerniente a datos de prioridad (104), que puede basarse en una matriz de una sola dimensión (conocida matemáticamente como vector).

Los registros de priorización (121) pueden ser estructuras de almacenamiento de información, en las que las posiciones dentro de los registros de priorización (121) pueden estar asociadas con niveles de prioridad, donde al aumentar el índice de posición “ i ” puede decrecer el valor de prioridad correspondiente. Considerando que los niveles de prioridad pueden cambiar en el tiempo, también podría actualizarse la información que puede estar almacenada en los registros de priorización (121).

Entiéndase en la presente divulgación que la pluralidad de registros de priorización (121) pueden estar ordenados de forma horizontal según la jerarquía (113), sin embargo, no se limita a dicha forma de organización, ya que la organización mostrada en la FIG. 2 puede corresponder a una forma de mostrar los registros ordenados (112) de manera que sean particularmente visibles en la estructura de datos de prioridad (110).

Una ventaja de que la estructura de datos de prioridad (110) pueda ser una estructura vectorial (120), radica en podría simplificarse el acceso a los registros de priorización (121) de dicha estructura. También, la estructura vectorial (120) podría permitir acceder a los registros de priorización (121) de dicha estructura utilizando solamente un índice asociado a cada uno de los elementos de la estructura y donde cada uno de los registros de priorización (121) podrían estar ordenados apropiadamente. Por otra parte, se podrían comparar los registros de priorización (121), tan solo con conocer el valor del índice de cada registro de priorización (121), facilitando y optimizando los procesos basados en la jerarquía (113).

Adicionalmente, el método puede incluir una etapa d) de seleccionar un primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) entre al menos dos módulos de solicitudes (114) para procesar el dato de solicitud de servicio (102) al ejecutar un proceso de selección de módulo (116) en la unidad de cómputo (103);

Se entenderá en la presente divulgación por un módulo de solicitudes (114) a la unidad que puede realizar el procesamiento o atención del dato de solicitud de servicio (102) de forma separada e independiente de otros módulos de solicitudes (114), por ejemplo, en un banco, un módulo de atención (114) puede ser un módulo de caja o un módulo de atención de servicio al cliente.

Por otro lado, en un sistema informático, un módulo de solicitudes (114) podría ser un elemento de hardware, por ejemplo, un núcleo de un procesador multinúcleo.

Entiéndase en la presente invención que un procesador multinúcleo se refiere a cualquier unidad central de procesamiento (conocida por las siglas CPU, del inglés Central Processing Unit) que contiene dos o más núcleos de procesamiento y cuyos núcleos operan por separado. Ejemplos de procesadores multinúcleo pueden incluir y no limitarse a procesadores dual-core, qual-core, hexa-core, octa-core, deca-core, entre otros. Cada núcleo podría realizar un proceso específico relacionado a un dato de solicitud de servicio (102) de manera independiente.

En otro ejemplo, un módulo de solicitudes (114) podría ser un servidor que puede ser utilizado a nivel local o a través de una red para realizar un proceso específico y que podrían operar de forma simultánea. Por servidor se entiende un equipo informático que forma parte de una red informática o de telecomunicaciones y provee servicios a otros equipos, por ejemplo, servidor de impresiones, servidor de correo, servidor de fax, servidor de telefonía, servidor proxy, servidor de acceso remoto (RAS), servidor web, servidor de base de datos, servidor de seguridad, entre otros.

Además, el primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) se entenderá en la presente divulgación como el módulo de atención que ha sido seleccionado entre al menos dos módulos de solicitudes (114) para la atención del dato de solicitud de servicio (102).

También, la selección del primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) puede ser el resultado de un proceso de selección de módulo (116) que puede tomar como datos de entrada el dato de prioridad (104) de la etapa b) y unos registros históricos (131) de cada módulo de solicitudes (114).

Una de las ventajas de realizar una buena selección del primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) es que la atención del dato de solicitud de servicio (102) se realiza de forma más eficiente y puede reducirse el tiempo de procesamiento de dicha solicitud en el sistema.

Otra ventaja de la selección del primer módulo de procesamiento de solicitudes (115), es que se asigna el módulo de solicitudes (114) con mayor compatibilidad para atender un dato de

solicitud de servicio (102). También, podría considerarse el desempeño de los diferentes módulos de solicitudes (114) según registros históricos (131) almacenados en el módulo de memoria (107), lo cual podría reducir la atención de un dato de solicitud (102) asociada a un dato de objeto (100) dado que podría asignarse al módulo de solicitudes (114) más eficiente o que puede estar disponible.

La eficiencia relacionada a cada módulo de solicitudes (114) podría calcularse realizando una evaluación utilizando una ventana de tiempo deslizante, es decir, podría establecerse un periodo de evaluación, por ejemplo, de un mes, dos semanas, una semana, un día, un minuto, un segundo, o inclusive milisegundos, para el cual el sistema podría evaluar la evolución del rendimiento de cada módulo de solicitudes (114). La eficiencia relacionada a cada módulo de solicitudes (114) también podría ser utilizada para determinar si un módulo de solicitudes (114) presenta sobrecarga o degradación, es decir, a dicho módulo de solicitudes (114) podría tomarle más tiempo del esperado para realizar el procesamiento de solicitudes. También, dicha eficiencia podría permitir al sistema determinar cuál podría ser el módulo de solicitudes (114) con menor carga, lo cual podría contribuir en la selección del primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) más indicado y podría permitir al sistema realizar dicha selección de forma automática y adaptativa.

En algunos ejemplos particulares una sobrecarga o degradación podría corresponder a la degradación de un módulo de solicitudes (114) que realiza procesamientos menos rápido y el sistema puede adaptarse para no sobrecargar dicho módulo de solicitudes (114), o un módulo de solicitudes (114) mejora su eficiencia, en donde el módulo de solicitudes (114) podría ser un operario más eficiente o con mejor entrenamiento, un núcleo de procesamiento, dispositivo de cómputo o elemento de hardware (unidades de memoria, procesadores, BUS de comunicaciones, redes de comunicaciones, módulos de comunicaciones) que ha sido renovado, actualizado, o agregado, entre otros, y ventajosamente el sistema se podría adaptar para asignar tareas de acuerdo al nuevo comportamiento del módulo de solicitudes (114).

Para este ejemplo la función de costo para la evaluación de la priorización de solicitudes podría no sufrir modificaciones, y podría cambiar uno o algunos de los datos de entrada para dicha función. En este ejemplo, el desempeño de los módulos de solicitudes (114) son los que presentan una variación y de esta manera la asignación de un proceso relacionado a un dato de solicitud de servicio (102) que puede ser asignado a un módulo de solicitudes (114) podría ser modificada de forma automática y adaptativa.

Haciendo referencia a la FIG. 3, en cualquiera de las modalidades del método, en el proceso de selección de la etapa d) la unidad de cómputo (103) puede generar una estructura matricial (123) con una pluralidad de vectores de procesamiento (124). Cada vector de procesamiento (129) puede estar asociado a un módulo de procesamiento de

solicitudes (114, 115) y puede tener una pluralidad de registros de atención (125). Cada registro de atención (125) puede almacenar un dato de objeto (100).

La ventaja de generar una estructura matricial (123) es que se podría organizar la información asociada a los datos de objeto (100) de forma compacta, además, por medio de dos índices se podría acceder a cualquier elemento de la matriz de forma rápida y eficiente. Por otra parte, se podrían agregar nuevos entes prestadores de servicio, por ejemplo, más módulos de solicitudes (114) que podrían corresponder a nuevas filas o vectores de procesamiento (129) en la estructura matricial (123), esto mediante una operación simple y sin afectar los vectores de procesamiento (129) que previamente podrían formar parte de la estructura matricial (123).

Entiéndase en la presente divulgación por una estructura matricial (123) al arreglo que puede estar formado por una pluralidad de vectores de procesamiento (124), donde para acceder a los elementos individuales se necesitan dos índices, uno para una fila y otro para una columna. Cada uno de los vectores de procesamiento (129) que pueden representar las filas en la estructura matricial (123) pueden estar asociados con un módulo de solicitudes (114). Las columnas de la estructura matricial (123) pueden estar asociados a registros de atención (125), adicionalmente, la estructura matricial (123) podría actualizarse periódicamente para saber cuándo los módulos de solicitudes (114) se encuentran en estado de “ocupados” o “indisponibles”. También, la actualización de la estructura matricial (123) y tener en cuenta el estado de los módulos de solicitudes (114) podría generar la atención de datos de solicitud de servicio (102) de forma más rápida, con la posibilidad de asignar un primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) a un dato de solicitud de servicio (102) con el dato de prioridad (104) más alto en un momento específico.

También, debe entenderse en la presente divulgación por un registro de atención (125) a una estructura en la que puede almacenarse un dato de objeto (100), con toda la información asociada a dicho dato de objeto (100), de tal forma que se pueda acceder a la información y utilizarla en los diferentes procedimientos y funciones, empleados en el método de la presente solicitud. Los registros de atención (125) se actualizan periódicamente, dado que el dato de objeto (100) puede cambiar en las diferentes variables asociadas con el mismo, por ejemplo, un dato de identificación (101) y un dato de solicitud de servicio (102) a medida que se realiza la actualización de la estructura matricial (123).

En cualquiera de las modalidades del método y haciendo referencia a la FIG. 5, el proceso de selección de un primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) de la etapa d) puede incluir una subetapa j1) de obtener un dato de duración de servicio (126) asociado al dato de solicitud de servicio (102).

Entiéndase en la presente divulgación por dato de duración de servicio (126) a un dato con un valor de tiempo empleado en la atención de un dato de objeto (100) al cual está asociado un dato de solicitud de servicio (102) dentro de una gama de solicitudes de servicio disponibles en el sistema. El dato de duración de servicio (126) también puede estar asociado al tiempo promedio en la atención de un dato de solicitud de servicio (102), de manera que el dato de duración de servicio (126) puede ser utilizado para realizar la selección eficiente de un primer módulo de procesamiento de solicitudes (115).

El dato de duración de servicio (126) también podría servir como un indicador del desempeño del sistema, lo cual podría permitir encontrar estrategias para mejorar la atención de solicitudes de los datos de objeto (100) al analizar las condiciones en las que el valor de dato de duración de servicio (126) se reduce, así como también al analizar aquellas condiciones en las que el valor de dato de duración de servicio (126) se incrementa, lo cual podría permitir al sistema determinar las condiciones óptimas de operación, también podría permitir evitar un colapso del sistema.

Por ejemplo, si las solicitudes asignadas a un primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) son ejecutadas por un humano y el valor del dato de duración de servicio (126) incrementa con respecto a promedios históricos, podría indicar que el humano se encuentra afectado por uno o varios factores que afectan su desempeño en la atención de solicitudes, de manera que podría buscarse reducir la cantidad de solicitudes asignadas a ese primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) durante un periodo de tiempo definido o buscar otra alternativa para mejorar el valor del dato de duración de servicio (126) asociado al primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) de manera tal, que se normalicen los tiempos de atención de solicitudes de dicho módulo.

Por otro lado, si las solicitudes asignadas a un primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) son ejecutadas por un dispositivo de cómputo y/o elementos de hardware, y el valor del dato de duración de servicio (126) incrementa con respecto a promedios históricos, esto puede indicar que es necesario hacer un mantenimiento, reemplazo o actualización de los mismos, y/o de los componentes de software que puedan utilizar el dispositivo de cómputo y/o elementos de hardware (v.g., drivers, sistema operativo, programas dedicados al procesamiento de datos).

Por ejemplo, el dato de duración de servicio (126) podría permitir adaptar la asignación de clientes a módulos de solicitudes (114), sin alterar la función de costo y la asignación de prioridades, lo que podría incrementar la flexibilidad del sistema y optimizar la asignación de prioridades. Una mayor flexibilidad del sistema podría permitir mejorar las estrategias de optimización en la asignación de solicitudes, y alcanzar niveles óptimos de operación en comparación con un grado de flexibilidad menor. Desde el punto de vista matemático, un

nivel de operación óptimo se podría encontrar en un valor máximo o mínimo de una superficie de solución. También, desde el punto de vista matemático, sería posible que al aumentar la dimensión de un espacio de solución pudieran aparecer valores mínimos o valores máximos globales del sistema que pudieran ser mejores que los valores máximos o valores mínimos locales que podrían encontrarse en una dimensión inferior, como, por ejemplo, relacionados a módulos de solicitudes (114).

En cualquiera de las modalidades del método, el proceso de selección de un primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) de la etapa d) puede incluir una subetapa j2) de obtener un dato de duración de registro (128) asociado a cada registro de atención (125).

Entiéndase en la presente divulgación por dato de duración de registro (128) a la información asociada con cada registro de atención (125) y cuyo valor podría ser mayor o igual al valor del dato de duración de servicio (126) y que al cumplirse dicha condición, permite que los registro de atención (125) puedan ser tomados en cuenta para realizar la selección eficiente de un primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) entre el total de módulos de solicitudes (114) disponibles en el sistema y en dónde dicha selección podría permitir optimizar el proceso general de atención de solicitudes asociadas a datos de objeto (100), considerando las circunstancias y condiciones de operación del sistema en diferentes instantes de tiempo.

En cualquiera de las modalidades del método, el proceso de selección de un primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) de la etapa d) puede incluir una subetapa j3) de identificar registros de atención (125) disponibles y ordenados de forma consecutiva en un vector de procesamiento (129) cuyo dato de duración de registro (128) puede tener un valor igual o mayor al valor del dato de duración de servicio (126), esta subetapa también puede contribuir a realizar la selección eficiente de un primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) en la medida que se consideran solamente los registros de atención (125) con capacidad suficiente para atender el dato de solicitud de servicio (102) al cual está asociado el dato de duración de servicio (126).

También, en cualquiera de las modalidades del método, el proceso de selección de un primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) de la etapa d) puede incluir una subetapa j4) de identificar un vector de procesamiento (129) asociado con los registros de atención (125) que pueden ser identificados en la subetapa j3), lo cual es ventajoso ya que, entre todos los módulos de solicitudes (114) son considerados solamente los módulos de solicitudes (114) con capacidad suficiente para atender el dato de solicitud de servicio (102) al cual está asociado el dato de duración de servicio (126) y podría realizarse la selección de un primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) de forma más rápida, contribuyendo a optimizar el proceso de selección.

También, la subetapa j4) de identificar un vector de procesamiento (129) asociado con los registros de atención (125) que pueden ser identificados en la subetapa j3) podría asegurar la atención apropiada de las solicitudes de los datos de objeto (100), puesto que solamente se podrían tener en cuenta aquellos módulos de solicitudes (114) aptos para prestar el nivel de servicio requerido para la atención de cada solicitud y, de acuerdo a registros de operación del sistema en períodos pasados, en donde dichos registros podrían almacenarse en el módulo de memoria (107), y que al analizar dichos registros, el sistema podría determinar cuáles podrían ser los módulos de solicitudes (114) más apropiados para atender datos de solicitud de servicio (102) específicos entre una pluralidad de datos de solicitud de servicio (102) disponibles en el sistema.

Adicionalmente, en cualquiera de las modalidades del método, el proceso de selección de un primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) de la etapa d) puede incluir una subetapa j5) de seleccionar el primer módulo de procesamiento de solicitudes (115). El primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) puede estar asociado al vector de procesamiento (129) que puede ser identificado en la etapa j4) y asociado a un módulo de solicitudes (114) específico.

Haciendo referencia a la FIG. 6, en cualquiera de las modalidades del método además puede incluir entre los pasos j4) y j5) un subpaso k1) de obtener un dato de duración de servicio mínimo (130) que puede estar asociado a cada vector de procesamiento (129) y puede estar asociado al dato de solicitud de servicio (102). El dato de duración de servicio mínimo (130) puede determinarse con base en unos registros históricos (131) que pueden estar almacenados en el módulo de memoria (107).

Entiéndase en la presente divulgación por dato de duración de servicio mínimo (130) al valor que especifica cuál de los módulos de solicitudes (114) es el más apropiado para atender un dato de solicitud de servicio (102), dado que es el módulo de solicitudes (114) con el dato de duración de servicio mínimo (130) de menor valor con respecto al resto de módulos de solicitudes (114) del sistema y que además, está relacionado a la atención de un dato de solicitud de servicio (102) entre un conjunto de solicitudes de servicio disponibles en el sistema. Para establecer el dato de duración de servicio mínimo (130) pueden utilizarse registros históricos (131) de cada módulo de solicitudes (114) y pueden compararse los registros históricos (131) asociados a un dato de solicitud de servicio (102) y además, obtener un promedio del dato de duración de servicio mínimo (130), de tal manera que se puede seleccionar un primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) que puede corresponder al módulo de solicitudes (114) con un menor valor del dato de duración de servicio mínimo (130) con respecto al resto de módulos de solicitudes (114).

También, debe entenderse en la presente solicitud por registros históricos (131) al conjunto de datos, por ejemplo, datos estadísticos, que permiten seguir la evolución de parámetros de un dato de objeto (100), como el tiempo de espera y/o el tiempo de atención de un dato de objeto (100) en un módulo de solicitudes (114), entre otros, de manera que se cuente con un criterio para escoger el módulo de solicitudes (114) más eficiente, utilizando la información de los registros históricos (131).

En cualquiera de las modalidades del método, se puede incluir entre los pasos j4) y j5) un subpaso k2) de comparar el dato de duración de servicio mínimo (130) que puede estar asociado a cada vector de procesamiento (129), lo anterior es ventajoso debido a que cada vector de procesamiento (129) está asociado a un módulo de solicitudes (114) y comparar el dato de duración de servicio mínimo (130) de cada módulo de solicitudes (114) permite al sistema seleccionar el módulo de solicitudes (114) más indicado para la atención de un dato de solicitud de servicio (102).

En cualquiera de las modalidades del método, se puede incluir entre los pasos j4) y j5) un subpaso k3) de identificar el vector de procesamiento (129) que puede tener el dato de duración de servicio mínimo (130) con menor valor con base a la comparación que puede ser realizada en la etapa k2) y por lo tanto identificar el módulo de solicitudes (114) con el dato de duración de servicio mínimo (130) entre la pluralidad de módulos de solicitudes (114) del sistema.

También, en cualquiera de las modalidades del método, se puede incluir entre los pasos j4) y j5) un subpaso k4) de seleccionar el vector de procesamiento (129) que puede estar asociado a un módulo de solicitudes (114) para procesar el dato de solicitud de servicio (102) con base en la identificación que puede ser realizada en la etapa k3). En la etapa j5) se puede seleccionar como primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) el módulo de solicitudes (114) que puede tener el dato de duración de servicio mínimo (130) con menor valor.

Asimismo, se podría contar con la ventaja de que el vector de procesamiento (129) podría permitir la optimización de la atención de solicitudes asociadas a datos de objeto (100), ya que podría contener solamente aquellos elementos necesarios para la toma de decisiones por parte del sistema y para ejecutar los procesos permanentemente. Esta sencillez podría simplificar los procedimientos que ejecuta el sistema, y podría, además, permitir incrementar la velocidad de procesamiento y operación del sistema en general.

Haciendo referencia a la FIG. 7, en cualquiera de las modalidades del método, además, se puede incluir un paso k5) de actualizar con la unidad de cómputo (103) la estructura matricial (123) de forma periódica que puede incluir un subpaso v1) de obtener un dato de

actualización (132) que puede estar asociado a la cantidad de módulos de solicitudes (114) habilitados.

5 El dato de actualización (132) puede incluir la información asociada con el número de módulos de solicitudes (114) que se encuentran habilitados y que puede determinar la capacidad del sistema para atender un número limitado de datos de objeto (100), de manera tal, que no se afecte la calidad de la atención de los datos de solicitudes (102).

10 En cualquiera de las modalidades del método acá divulgado, opcionalmente, módulos de solicitudes (114) adicionales podrían habilitarse en función del dato de actualización (132).

15 En cualquiera de las modalidades del método, el paso k5) también puede incluir un subpaso v2) de modificar la pluralidad de vectores de procesamiento (124) de la estructura matricial (123) con base al número de módulos de solicitudes (114) habilitados. Lo anterior podría evitar que el sistema tuviera que realizar reprocesos innecesarios o erróneos, como por ejemplo un proceso de selección de un primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) en el cual se consideren módulos de solicitudes (114) que podrían provocar fallos o retrasos en la atención de datos de solicitud de servicio (102).

20 Adicionalmente, el subpaso v2) de modificar la pluralidad de vectores de procesamiento (124) de la estructura matricial (123) con base al número de módulos de solicitudes (114) habilitados podría incrementar la eficiencia del sistema en general, debido a que podrían procesarse exclusivamente solicitudes que no tienen errores y asignarlas solamente a los módulos de solicitudes (114) habilitados y de esta forma, se podría evitar sobrecargar
25 innecesariamente el sistema. También, el sistema podría omitir realizar el procesamiento de datos relacionados a solicitudes que podrían contener errores y que podrían ser asignados a módulos de solicitudes (114) habilitados, mientras que las solicitudes sin errores podrían ser procesadas inmediatamente por los módulos de solicitudes (114).

30 Por otro lado, haciendo referencia a la FIG. 8, en cualquiera de las modalidades del método, el paso k5) también puede incluir después del paso v2 un subpaso v3) de generar con la unidad de cómputo (103) un dato de notificación de sobrecarga (133) que puede estar asociado a un módulo de solicitudes (114) que puede tener un dato de rendimiento (134) con un valor que puede caer dentro de un intervalo de criticidad (135), de lo contrario, puede
35 pasar a la etapa e).

El dato de rendimiento (134) puede incluir la información asociada a un módulo de solicitudes (114) como consecuencia de la atención de al menos un dato de solicitud de servicio (102). El valor del dato de rendimiento (134) podría estar dentro de un rango

preestablecido y también podría estar asociado a un periodo específico en el cual el módulo de solicitudes (114) realizó la atención de al menos un dato de solicitud de servicio (102).

Un ejemplo de un dato de rendimiento (134) podría ser la duración de atención de un dato de solicitud de servicio (102) por parte de un primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) con una duración de atención de 2 minutos y que podría estar dentro de un rango establecido por el sistema que podría variar de 1 a 5 minutos, por lo cual, el dato de rendimiento (134) podría considerarse dentro del rango de eficiencia.

En una modalidad de la invención el dato de rendimiento (134) podría estar relacionado a la optimización energética del sistema, en donde podría asociarse a la cantidad de energía necesaria para atender un número de solicitudes. De acuerdo a una ponderación en función del costo energético, el conjunto de reglas de prioridad (106) podría asignar mayor número de tareas a aquellas unidades de procesamiento o módulos de solicitudes (114) que consuman menor cantidad de energía, de modo que en su conjunto el sistema podría dejar una menor huella de carbono y podría provocar una reducción en los costos de operación.

En otra modalidad de la invención el dato de rendimiento (134) podría estar relacionado a unidades de proceso, en donde el dato de rendimiento (134) podría ser un indicador de la eficiencia de cada una de las unidades de proceso. Considerando que cada tarea puede dividirse en unidades básicas de proceso, estas unidades podrían usarse como elemento normalizador para la evaluación comparativa del desempeño de cada una de las unidades de procesamiento. En caso de que el rendimiento de una unidad decaiga, podrían realizarse ajustes, mantenimiento preventivo o correctivo que hagan falta, entre otros. En el caso de unidades de procesamiento humano, el dato de rendimiento (134) podría servir para generar estímulos y recompensas al trabajo bien ejecutado.

El intervalo de criticidad (135) puede incluir un rango de valores preestablecidos asociados al dato de rendimiento (134) de modo que, cuando el dato de rendimiento (134) se encuentre en el rango de valores antes mencionado, se puede producir un dato de notificación de sobrecarga (133) que puede ser interpretado en el sistema como una notificación de alerta o alarma. El intervalo de criticidad (135) podría modificarse como consecuencia de un cambio en el número de módulos de solicitudes (114) del sistema o en caso de realizar mejoras en las características de los módulos de solicitudes (114) y donde las mejoras podrían ser mejoras de hardware en los módulos de solicitudes (114) para incrementar la eficiencia de atención de datos de solicitud de servicio (102).

En cualquiera de las modalidades del método acá divulgado, opcionalmente, algunos módulos de solicitudes (114) podrían deshabilitarse periódicamente para evitar la sobrecarga de estos y evitar afectar al sistema en la atención de datos de solicitudes (102), por ejemplo,

evitando seleccionar un primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) entre módulos de solicitudes (114) que presenten sobrecarga.

También, en cualquiera de las modalidades del método, el paso k5) además puede incluir después del paso v2 un subpaso v4) de generar un dato de inhabilitación temporal (136) con la unidad de cómputo (103) cuando se genera el dato de notificación de sobrecarga (133). El dato de inhabilitación temporal (136) puede impedir a dicho módulo de solicitudes (114) procesar un dato de solicitud de servicio (102) durante un intervalo de tiempo predefinido.

El dato de inhabilitación temporal (136) en la presente divulgación puede entenderse como la información obtenida al activarse el dato de notificación de sobrecarga (133) asociado a un módulo de solicitudes (114), de tal forma que el dato de inhabilitación temporal (136) podría evitar que el módulo de solicitudes (114) al cual está asociado el dato de notificación de sobrecarga (133) procese un dato de solicitud de servicio (102) dentro de un periodo de tiempo establecido y se eviten fallos o retrasos en la atención del dato de solicitud de servicio (102).

En las modalidades del método en las que el módulo de solicitudes (114) tenga un procesador, unidad de cómputo o elemento de hardware similar, el tener obtener el dato de inhabilitación temporal (136) y evitar que el módulo de solicitudes (114) al cual está asociado el dato de notificación de sobrecarga (133) procese un dato de solicitud de servicio (102) dentro de un periodo de tiempo establecido, permite prevenir, y hasta evitar daños en elementos de hardware debido a sobrecalentamiento de los procesadores y/o unidades de cómputo del módulo de solicitudes (114) que puedan a su vez sobrecalentar otros elementos de hardware y circuitos (v.g., memorias, BUS de comunicaciones, módulos de comunicaciones, etc).

El dato de inhabilitación temporal (136) también podría aumentar la eficiencia global del sistema en la medida que un módulo de solicitudes (114) sobrecargado podría provocar disminuir la eficiencia de todo el sistema en una ventana de tiempo, en cuyo caso, podría utilizarse el dato de inhabilitación temporal (136) para lograr que uno o varios módulos de solicitudes (114) sobrecargados pudieran inhabilitarse temporalmente, recuperarse y nuevamente alcanzar un punto óptimo de funcionamiento.

En un ejemplo particular, una limitación del uso de elementos sobrecargados podría evitar una degradación de la eficiencia energética del sistema, reduciendo su huella de carbono. En otro ejemplo en el cual un ser humano procesa la solicitud, como en el caso de un cajero bancario, inhibir al cajero durante un tiempo le podría permitir a dicho cajero recuperarse y retomar su trabajo en máxima eficiencia. Continuar realizando tareas en sobrecarga, puede significar el aumento de errores de proceso que pueden poner en riesgo al sistema, a un cliente o causar costos innecesarios al sistema.

El dato de inhabilitación temporal (136) también podría asegurar el uso eficiente de los recursos del sistema, de tal forma que dichos recursos podrían emplearse solamente cuando el sistema considera que es absolutamente necesario utilizar dichos recursos.

5 En cualquiera de las modalidades del método y haciendo referencia a la FIG. 9, el paso k5) de actualizar la estructura matricial (123) además puede incluir un subpaso v5) de habilitar uno o más módulos de solicitudes (114) adicionales por medio de la unidad de cómputo (103) con base al número de módulos de solicitudes (114) que pueden encontrarse inhabilitados y con base a la notificación de sobrecarga (133). Habilitar uno o más módulos de
10 solicitudes (114) podría reducir el dato de duración de servicio (126) asociado al dato de solicitud de servicio (102) en la medida que se podría seleccionar un primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) con un valor del dato de duración de servicio mínimo (130) para hacer más eficiente la atención del dato de solicitud de servicio (102).

15 En cualquiera de las modalidades del método el subpaso v5 es ejecutado posterior a ejecutarse el subpaso v4, sin embargo, en una modalidad particular del método los subpasos v4) y v5) podrían implementarse simultáneamente y podrían permitir una mejora en la eficiencia del sistema, en la medida que se utilizan o se inhabilitan los módulos de solicitudes (114) considerando el desempeño particular de cada módulo de solicitudes (114).

20

El método puede además incluir una etapa e) de enviar desde la unidad de cómputo (103) el dato de solicitud de servicio (102) del dato de objeto (100) que tenga el mayor valor del dato de prioridad (104) al primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) que puede ser seleccionado en la etapa d). Preferiblemente, el primer módulo de procesamiento de
25 solicitudes (115) al cual es enviado el dato de solicitud de servicio (102) puede garantizar que la atención del dato de solicitud de servicio (102) se realizará de la forma más rápida puesto que corresponde al módulo de solicitudes (114) con mejor desempeño.

Haciendo referencia a la FIG. 1 y la FIG.12, el método puede incluir una etapa f) de obtener
30 mediante la unidad de cómputo (103) un conjunto de variables de rendimiento (117) en el módulo de memoria (107) que pueden ser generadas mientras el primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) procesa el dato de solicitud de servicio (102) enviado en la etapa e).

35 El conjunto de variables de rendimiento (117) puede ser un grupo de valores o conjunto de variables utilizadas para determinar el nivel de funcionamiento de los módulos de solicitudes (114), con el propósito de asignar en futuros procesos los módulos de solicitudes (114) con mayor nivel de servicio a datos de objeto (100) con un dato de prioridad (104) mayor. Ejemplos de variables de rendimiento (117) pueden ser y no se limitan a datos estadísticos
40 que pueden ser resultado de un análisis utilizando estadística descriptiva, estadística

diferencial, estadística aplicada o estadística matemática; ejemplos de variables de rendimiento (117) pueden ser tiempo total de procesamiento de solicitudes por cada módulo de solicitudes (114), número de solicitudes procesadas por unidad de tiempo por cada módulo de solicitudes (114), un valor de proporción entre la cantidad de solicitudes que ingresan al sistema y la cantidad de solicitudes atendidas o procesadas por cada módulo de solicitudes (114), cantidad de recursos energéticos consumidos para realizar un proceso en el caso que un módulo de solicitudes (114) pudiera ser el núcleo de un procesador, entre otros. Este conjunto de variables puede ser establecido por un administrador del sistema, y puede variar en el tiempo de forma flexible, adaptándose a los diferentes tipos de solicitudes y también pueden ser utilizadas en procesos de selección de módulo (116) de la etapa d) o en un proceso de calificación (119) de la etapa g).

También, el método puede incluir una etapa g) de obtener un dato de eficiencia (118) del procesamiento de la solicitud de servicio (102) que puede ser ejecutando con la unidad de cómputo (103) un proceso de calificación (119) que puede tomar como entrada el conjunto de variables de rendimiento (117).

Entiéndase en la presente solicitud que el dato de eficiencia (118) puede incluir o representar información que permite evaluar el desempeño de los módulos de solicitudes (114), por ejemplo, un valor de un número entero, fracción, porcentaje, un número racional, una proporción, entre otros, de tal forma que aquellos con mejor desempeño, es decir, los más eficientes, puedan ser asignados en la atención de datos de objeto (100) con un dato de prioridad (104) mayor, según la clasificación. Alternativamente, el dato de eficiencia (118) puede incluir valores de variables categóricas, por ejemplo, escalas de valoración de satisfacción que diligencia o informa un usuario asociado a un dato de objeto (100).

También, el dato de eficiencia (118) puede ser un indicador multicriterio de un conjunto de indicadores de desempeño.

Un dato de eficiencia (118) también puede ser un dato de una sola dimensión, por ejemplo, un número real obtenido del cómputo de un polinomio de cualquier grado, en donde las variables pueden ser las variables de desempeño y los coeficientes de dicho polinomio podrían ser proporciones de ponderación o podrían ser un vector de “n” dimensiones, en donde cada dimensión podría representar un criterio y donde cada uno de los criterios podría representar una dimensión ortogonal del espacio de desempeño y de esta forma, podrían definirse diferentes tipos de desempeño. En esta forma podrían definirse diferentes tipos de desempeño que, a pesar de tener misma magnitud, por ejemplo, módulo de solicitudes (114) asociado a un vector, podría representar situaciones diferentes, por ejemplo, diferencia entre eficiencia energética y la velocidad de atención de clientes u otros indicadores de desempeño.

Particularmente, la eficiencia del sistema podría ser balanceada al evitar que los módulos de solicitudes (114) no se sobrecarguen y pueda distribuirse la atención de los datos de objeto (110) entre todos o la mayoría de los módulos de solicitudes (114), las variables de rendimiento (117) de la etapa f) pueden ser utilizadas para identificar módulos de solicitudes (114) con posibles sobrecargas.

En cualquiera de las modalidades del método y haciendo referencia a la FIG. 10, en la etapa g) en la cual la unidad de cómputo (103) puede ejecutar un proceso de calificación (119) puede incluir una subetapa g1) de registrar un conjunto de variables de rendimiento (117) relacionadas con la atención del dato de solicitud de servicio (102) del dato de objeto (100) mediante la unidad de cómputo (103) en el módulo de memoria (107). Opcionalmente, el conjunto de variables de rendimiento (117) pueden ser utilizadas como datos de entrada para futuras selecciones del primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) de la etapa b).

En cualquiera de las modalidades del método, la etapa g) puede incluir una subetapa g2) de evaluar el conjunto de variables de rendimiento (117) con base en un tiempo de procesamiento (137) del dato de solicitud de servicio (102). El tiempo de procesamiento (137) del dato de solicitud de servicio (102) puede ser el periodo comprendido desde la recepción del dato de solicitud de servicio (102) en la unidad de cómputo (103) hasta que el primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) finaliza el procesamiento del dato de solicitud de servicio (102).

En cualquiera de las modalidades del método, la etapa g) puede incluir una subetapa g3) de registrar un dato eficiencia (118) del procesamiento de la solicitud de servicio (102) en el módulo de memoria (107) con base en la evaluación del conjunto de variables de rendimiento (117). Opcionalmente, el dato eficiencia (118) puede ser utilizado como dato de entrada para futuras selecciones del primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) de la etapa b).

El uso del conjunto de variables de rendimiento (117) podría posibilitar conocer en un instante dado la evolución de cada uno de los procesos y rutinas asociados a la atención de datos de solicitud de servicio (102) desde diferentes puntos de vista, y podría facilitar la comparación entre diferentes alternativas con las que podría contar el sistema para la atención de las solicitudes de servicio (102).

Un dato eficiencia (118) podría permitir al sistema evaluar el desempeño en tiempo real de los módulos de solicitudes (114) o de todo el sistema en general, de tal forma que se podría contar con un valor de referencia para determinar el funcionamiento del sistema y si dicho sistema cumple con los niveles de operación y atención esperados, o si es necesario realizar acciones de mejora al sistema con base en un conjunto de estrategias definidas.

Adicionalmente, el dato eficiencia (118) podría permitir la adaptación dinámica del sistema ante cambios progresivos o repentinos que podría sufrir el sistema, tales como degradación de elementos del sistema, fallas súbitas del sistema o fallas puntuales en elementos del sistema, colapso de un operador que podría ser un ser humano en un ejemplo de un cajero bancario, entre otros.

El proceso de calificación (119) puede ser un procedimiento de evaluación del conjunto de variables de rendimiento (117), almacenadas en el módulo de memoria (107), donde dicho conjunto de variables de rendimiento (117) son evaluadas de acuerdo al tiempo de procesamiento del dato de solicitud de servicio (102). El resultado de la evaluación del conjunto de variables de rendimiento (117) se puede almacenarse en el módulo de memoria (107), en forma de registros, de tal forma que se pueda analizar la evolución en el tiempo, y las tendencias de las diferentes variables de rendimiento, para los diferentes procesos de toma de decisiones. Ejemplos de un proceso de calificación (119) puede ser determinar cuáles son los tres módulos de solicitudes (114) más rápidos, determinar cuál es el módulo de solicitudes (114) que procesa la menor cantidad de solicitudes asociadas a datos de objeto (100), cual es el módulo de solicitudes (114) que ha procesado el mayor número de solicitudes asociadas a datos de objeto (100), cual es el módulo de solicitudes (114) con los mejores registros históricos para una métrica en particular, entre otros.

Adicionalmente, haciendo referencia a la FIG. 1 y la FIG.12, el método puede incluir una etapa h) de modificar mediante la unidad de cómputo (103) el conjunto de reglas de prioridad (106) que pueden estar almacenadas en el módulo de memoria (107) a partir del dato de eficiencia (118).

Particularmente, la etapa h) permite que el proceso de asignación de prioridad (105) y el proceso de selección de módulo (116) para la atención de los datos de objeto (100) y sus respectivos datos de solicitud de servicio (102) se realicen de manera más eficiente, ya que permite al sistema adaptarse a la cantidad de módulos de solicitudes (114) disponibles o a posibles sobrecargas de uno o varios de los módulos de procesamiento (114), así como también asignar la atención de un dato de objeto (100) al módulo de solicitudes (114) más adecuado en función de su dato de eficiencia (118).

Una ventaja de la modificación del conjunto de reglas de prioridad (106), es que el sistema podría adaptarse a las condiciones particulares de operación, de tal forma que el sistema podría permanecer funcionando de forma óptima en caso de que cambiaran dichas condiciones e independiente de dichas condiciones, además, el sistema podría actualizarse en cualquier instante en caso de ser necesario.

La modificación del conjunto de reglas de prioridad (106) también podría permitir a un administrador del sistema adaptar fácilmente la estrategia de asignación de prioridades para de acuerdo a cambios en la función de costos del sistema para la atención de solicitudes de datos de objeto (100), por ejemplo, en caso que el administrador del sistema cambie ponderaciones de los criterios de eficiencia, podría incluir nuevos criterios o eliminar algunos de los criterios ya presentes en el sistema, de esta forma, el sistema podría adaptarse a los nuevos cambios sin que se necesite una actualización masiva en la estrategia de asignación de prioridades. El tiempo necesario para la realización de cambios podría reducirse y la complejidad de la tarea de actualización en el sistema también podría reducirse.

Opcionalmente, en cualquiera de las modalidades del método que incluyen la etapa h), el conjunto de reglas de prioridad (106) pueden modificarse de manera automática al ejecutar con una unidad de cómputo (v.g., la unidad de cómputo (103)) un proceso de aprendizaje automático, el cual puede ser supervisado o puede ser no-supervisado.

En el caso de que el proceso de aprendizaje automático sea supervisado, el proceso de aprendizaje automático toma como entrada los datos de eficiencia (118) y un dato de modificación de regla que ingresa un usuario en la unidad de cómputo. El dato de modificación de regla puede ser un dato que ajusta parámetros, reglas, hiperparámetros (profundidad máxima, profundidad mínima, límite de iteraciones, función objetivo, pesos, sesgos, entre otros) del proceso de aprendizaje automático.

Por ejemplo, el proceso de aprendizaje automático puede tomar como entrada un arreglo de datos históricos que incluye valores de datos de objeto (100) previamente procesador y sus correspondientes datos de eficiencia (118) asociados a los módulos de solicitudes (114) que procesaron dichos datos de objeto (100).

Similarmente, el proceso de aprendizaje automático puede incluir pasos de normalización, reducción dimensional de variables, estandarización, y demás pasos de procesamiento de datos que permitan facilitar la identificación de correlaciones entre las variables que se pueden obtener de los datos del arreglo de datos históricos.

Cuando el proceso de aprendizaje automático es no supervisado, la unidad de cómputo puede entrenarse con el arreglo de datos históricos, el cual puede dividirse en un arreglo de datos de entrenamiento y en un arreglo de datos de validación, por ejemplo, en una proporción 70%-30%, 75%-25%, 80%-20%, o cualquier otra proporción viable. La proporción seleccionada puede opcionalmente modificarse de manera manual por un usuario con el fin de evitar sobreajuste (overfitting, en inglés). Opcionalmente, el proceso de aprendizaje automático es no supervisado se reentrena constantemente con base al añadirse en tiempo

real, o periódicamente nuevos registros al arreglo de datos históricos de acuerdo a como se van procesando los datos de objeto (100).

De acuerdo con lo anterior, el proceso de aprendizaje automático puede seleccionarse entre procesos de procesos de regresión (v.g., regresión, lineal, regresión polinómica, regresión exponencial, regresión logarítmica, regresión logística), procesos de clasificación lineal (v.g. regresión logística, clasificación de Naive Bayes, discriminante lineal de Fisher), árboles de decisión, aprendizaje de reglas de asociación, aprendizaje profundo, algoritmos de aprendizaje genético, programación de lógica inductiva, máquinas de vectores de soporte (SVM), redes bayesianas, aprendizaje de refuerzo, aprendizaje de representación, aprendizaje automático basado en reglas, escaso aprendizaje de diccionarios, similitud y aprendizaje métrico, sistemas de clasificación de aprendizaje (LCS), (agrupamiento) clustering (v.gr., k-means, k-nearest neighbor, fuzzy k-means) redes neuronales artificiales, (v.gr., Artificial Neural Networks (ANN), Convolutional Neural Networks (CNN), Radial Basis Networks (RBN), Feed-Forward Neural Networks (FF), Deep Feed-forward Neural Networks (DFF), Hopfield Neural Networks (HN), Deep Convolutional Networks (DCN), Deconvolutional Neural Networks (DN), Deep Residual Networks (DRN)), máquinas de soporte vectorial (support vector machines, en inglés), procesos de clasificación basados en árboles de decisión (v.g., de árbol, XGBoost, Random Forest) y demás procesos de aprendizaje automático similares conocidos por una persona medianamente versada en la materia.

Una de las ventajas de incluir en cualquiera de las modalidades del método acá divulgadas los procesos de aprendizaje automático supervisado es que un administrador del sistema podría modificar el conjunto de reglas de prioridad (106) y podría tener mayor control de estas.

Similarmente, una de las ventajas de incluir en cualquiera de las modalidades del método acá divulgadas los procesos de aprendizaje automático no-supervisado es el sistema podría disminuir la necesidad que un administrador del sistema intervenga para modificar el conjunto de reglas de prioridad (106) y de esta forma el sistema podría tener mayor autonomía.

Por otra parte, haciendo a la FIG.12, la presente divulgación también se relaciona con un sistema que puede incluir un módulo de memoria (107) y una unidad de cómputo (103) que puede estar conectada al módulo de memoria (107) y configurada para ejecutar uno o más de las modalidades de los métodos anteriormente descritos.

Se entenderá en la presente divulgación por módulo de memoria (107), un elemento de hardware que incluye, pero no se limita a, memorias RAM (memoria caché, SRAM, DRAM,

DDR), memoria ROM (Flash, Caché, discos duros, SSD, EPROM, EEPROM, memorias ROM extraíbles (v.g. SD (miniSD, microSD, etc), MMC (MultiMedia Card), Compact Flash, SMC (Smart Media Card), SDC (Secure Digital Card), MS (Memory Stick), entre otras)), CD-ROM, discos versátiles digitales (DVD por las siglas en inglés de Digital Versatile Disc) u otro almacenamiento óptico, casetes magnéticos, cintas magnéticas, almacenamiento o cualquier otro medio que pueda usarse para almacenar información y a la que se puede acceder por una unidad de cómputo, unidad de procesamiento, o módulo de procesamiento. En los módulos de memoria generalmente se incorporan instrucciones, estructuras de datos, módulos de programas informáticos. Algunos ejemplos de estructura de datos son: una hoja de texto o una hoja de cálculo, o una base de datos.

Particularmente, en una o varias de las modalidades de la presente divulgación puede utilizarse una base de datos para almacenar, por ejemplo, un dato de identificación (101) y un dato de solicitud de servicio (102). También, se entenderá en la presente divulgación que una base de datos es un conjunto de datos almacenados en un registro de memoria sistemáticamente para su posterior uso.

La “base de datos” se selecciona entre otras de bases de datos jerárquicas, base de datos de red, bases de datos transaccionales, bases de datos relacionales, bases de datos multidimensionales, bases de datos orientadas a objetos, bases de datos documentales, bases de datos deductivas y otras bases de datos conocidas por una persona medianamente versada en la materia.

Por otra parte, se entenderá en la presente divulgación que la unidad de cómputo (103) es cualquier unidad de procesamiento, módulo de procesamiento, o cualquier dispositivo que procesa datos, por ejemplo, microcontroladores, micro procesadores, DSCs (Digital Signal Controller por sus siglas en inglés), FPGAs (Field Programmable Gate Array por sus siglas en inglés), CPLDs (Complex Programmable Logic Device por sus siglas en inglés), ASICs (Application Specific Integrated Circuit por sus siglas en inglés), SoCs (System on Chip por sus siglas en inglés), PSoCs (Programmable System on Chip por sus siglas en inglés), computadores, servidores, tabletas, celulares, celulares inteligentes, generadores de señales y unidades de cómputo, unidades de procesamiento o módulos de procesamiento conocidas por una persona medianamente versada en la materia y combinaciones de estas.

Una unidad de cómputo puede incluir, además, un dispositivo de visualización y/o un Dispositivo de Interfaz Humana (HID, por las siglas en inglés de Human Interface Device), puede ser o incluir una unidad de computación de propósito especial programada para ejecutar el método de esta divulgación.

Un dispositivo de visualización incluye, sin limitación, este corresponde a cualquier dispositivo que pueda conectarse a una unidad de cómputo y mostrar su salida, se selecciona entre otros de monitor CRT (por las siglas en inglés de Cathode Ray Tube), pantalla plana, pantalla de cristal líquido LCD (por las siglas en inglés de Liquid Crystal Display), pantalla LCD de matriz activa, pantalla LCD de matriz pasiva, pantallas LED, proyectores de pantallas, TV (4KTV, HDTV, TV de plasma, Smart TV), pantallas OLED (por las siglas en inglés de Organic Light Emitting Diode), pantallas AMOLED (por las siglas en inglés de Active Matrix Organic Light Emitting Diode), Pantallas de puntos cuánticos QD (por las siglas en inglés de Quantic Display), pantallas de segmentos, entre otros dispositivos capaces de mostrar datos a un usuario, conocidos por los expertos en la técnica, y combinaciones de estos.

Un dispositivo HID (por las siglas en inglés de Human Interface Device) incluye, sin limitación, teclado, mouse, trackball, touchpad, dispositivo apuntador, joystick, pantalla táctil, entre otros dispositivos capaces de permitir que un usuario ingrese datos en la unidad de cómputo del dispositivo y combinaciones de estos.

Adicionalmente, la presente divulgación se relaciona con un programa de computador que comprende instrucciones, las cuales, cuando se ejecutan en un sistema de acuerdo con cualquiera de las modalidades aquí divulgadas, causa que el sistema ejecute los pasos de cualquiera de las modalidades de los métodos acá divulgados. El programa de computador que puede estar escrito en Java, Javascript, Perl, PHP y C++, #C, Python, SQL, Swift, Ruby, Delphi, Visual Basic, D, HTML, HTML5, CSS, y otros lenguajes de programación conocidos por una persona medianamente versada en la materia.

Además, la presente divulgación se relaciona con un medio legible por computador que comprende instrucciones, las cuales, cuando se ejecutan en un sistema de acuerdo con cualquiera de las modalidades aquí divulgadas, causa que el sistema ejecute los pasos de cualquiera de las modalidades de los métodos acá divulgados.

El medio legible por computado puede seleccionarse entre archivos ejecutables, archivos instalables, discos compactos, memorias RAM (memoria caché, SRAM, DRAM, DDR), memoria ROM (Flash, Caché, discos duros, SSD, EPROM, EEPROM, memorias ROM extraíbles (v.g. SD (miniSD, microSD, etc), MMC (MultiMedia Card), Compact Flash, SMC (Smart Media Card), SDC (Secure Digital Card), MS (Memory Stick), entre otras)), CD-ROM, discos versátiles digitales (DVD por las siglas en inglés de Digital Versatile Disc) u otro almacenamiento óptico, casetes magnéticos, cintas magnéticas, almacenamiento o cualquier otro medio que pueda usarse para almacenar información y a la que se puede acceder por una unidad de procesamiento.

El medio legible por computador puede ser un conjunto de elementos legibles por computador en los que se dividen o fraccionan instrucciones que al ser ejecutadas por uno o más servidores, o dispositivos computacionales permite llevar a cabo los pasos, etapas, subetapas de un método de acuerdo con cualquiera de las modalidades de los métodos anteriormente descritos en esta divulgación. La división o fraccionamiento de los pasos, etapas, subetapas permite que el servidor o dispositivo computacional que lea las instrucciones el medio legible por computador pueda ejecutar específicamente los pasos, etapas, subetapas que le corresponden dentro de un método de acuerdo con cualquiera de las modalidades de los métodos anteriormente descritos en esta divulgación.

EJEMPLOS

Ejemplo 1: método para reducir tiempos de procesamiento de solicitudes en líneas de espera de un banco.

Haciendo referencia a las FIG.1 y FIG. 6 se tiene un método para reducir tiempos de procesamiento de solicitudes en líneas de espera en un banco, en donde un usuario se dispone a realizar una transferencia bancaria. Como primer paso el usuario debe solicitar un digiturno de atención que corresponde a un dato de objeto (100), para ello, el usuario ingresa en un dispositivo de interfaz humana (HID) un dato de identificación (101) que en este caso es el número de identificación personal del usuario, por ejemplo, número de cédula o número de pasaporte, además, el usuario ingresa un dato de solicitud de servicio (102), que, para nuestro ejemplo, es el tipo de transferencia que el usuario desea realizar.

El dato de objeto (100) es enviado desde el dispositivo de interfaz humana (HID) hacia un gestor de turnos, que para nuestro ejemplo particular corresponde a una unidad de cómputo (103) y el dispositivo de interfaz humana (HID) en este caso es un quiosco digital, una Tablet, o un teléfono inteligente, entre otros dispositivos electrónicos con los que puede interactuar el usuario.

Posteriormente, el gestor de turnos asigna un dato de prioridad (104) que corresponde a una prioridad de atención al usuario y está asociado al digiturno de atención. La prioridad es asignada por el gestor de turnos después de realizar un proceso de asignación de prioridad (105) que toma como entrada el número de identificación del usuario y se consulta un conjunto de reglas de prioridad (106) establecidas por el banco y que puede incluir evaluar datos del usuario, como, por ejemplo, edad del usuario, categoría del usuario según clasificación del banco, condición física o condición especial del usuario, etc. El conjunto de reglas de prioridad (106) es consultado por el gestor de turnos, es decir, por la unidad de

cómputo (103) en un módulo de memoria (107) que almacena tanto las reglas de prioridad (106) como la información del usuario.

El módulo de memoria (107) también almacena una estructura de datos de prioridad (111), donde cada digiturno es asignado a un registro (112) de dicha estructura ordenada de forma jerárquica de acuerdo al dato de prioridad (104) asignado a cada digiturno, es decir, de acuerdo a la importancia establecida.

Para la atención del digiturno el banco cuenta con una pluralidad de módulos de atención de solicitudes (114) que, para nuestro ejemplo, corresponde a las cajas o los módulos de atención al usuario. El gestor de turno realiza un proceso de selección de módulo (116) para atender el digiturno, por ejemplo, selecciona el cajero del módulo más rápido o el módulo que se encuentre libre para atender el digiturno. En este caso, el módulo seleccionado corresponde a un primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) al que luego, el gestor de turnos asigna la atención del digiturno.

El gestor de turnos realiza un monitoreo de la atención del digiturno y realiza una evaluación de dicha atención considerando un conjunto de variables de rendimiento (117), por ejemplo, el tiempo transcurrido desde que se realiza la asignación del módulo de atención (115) y es atendido el digiturno o el tiempo que se demora el cajero del módulo de atención (115) en procesar la solicitud.

Posteriormente, se realiza un proceso de calificación (119) de la atención del digiturno, en el que se obtiene un dato de eficiencia (118) con base en el conjunto de variables (117) que, como se mencionó anteriormente, están relacionadas con el tiempo de atención del digiturno. Finalmente, el gestor de turnos puede modificar las reglas de prioridad (106) almacenadas en el módulo de memoria teniendo en cuenta el dato de eficiencia (118), es decir, el cajero del módulo de atención (115) en una próxima asignación es asignado a la atención de un digiturno con un menor dato de prioridad (104) por tener un dato de eficiencia (118) menor que los cajeros de otros módulos de atención de solicitudes (114) o continuar siendo el módulo con el cajero asignado a los digiturnos con mayor prioridad por ser el módulo con mayor dato de eficiencia (118), es decir, el módulo más rápido.

Ejemplo 2: método para reducir tiempos de espera en la asignación de turnos de atención en un hospital.

En un segundo ejemplo y nuevamente haciendo referencia a las FIG.1 y FIG. 6 se tiene un método para reducir tiempos de espera en la asignación de turnos de atención en un hospital, en donde un usuario requiere atención médica. Inicialmente, el usuario debe solicitar un turno de atención en un módulo de atención en el que se encuentra un operador, en el presente

ejemplo, el turno de atención corresponde a un dato de objeto (100); en el módulo de atención se solicita al usuario un dato de identificación (101), que corresponde al número de identificación personal del usuario, por ejemplo, número de cédula u otro número de documento que identifique al usuario.

5

La información es ingresada por el operador en una unidad de cómputo (103), y, además, el operador solicita al usuario información del tipo de atención que necesita y que corresponde a un dato de solicitud de servicio (102), que, para el presente ejemplo, corresponde a una consulta general, una consulta de emergencia, una solicitud de agendamiento de una cita
10 médica, entre otros servicios de atención. El dato de solicitud de servicio (102) es ingresado por el operador a la unidad de cómputo (103), que almacena los datos en un módulo de memoria (107).

La unidad de cómputo (103) realiza un proceso de asignación de prioridad (105) con base en
15 el dato de identificación (101) del usuario y el dato de solicitud de servicio (102) y genera un dato de prioridad (104) asociado al turno de atención que corresponde al dato de objeto (100).

El proceso de asignación de prioridad (105) utiliza un conjunto de reglas de prioridad (106) que se encuentra almacenado en el módulo de memoria (107) y dichas reglas de
20 prioridad (106) son definidas por el hospital, que toma como datos de entrada información como, edad del usuario, tipo de atención solicitada (consulta general, consulta de emergencia) o información de un diagnóstico preliminar hecho por el operador del módulo de atención (v.g., triage).

En el hospital del presente ejemplo, cada cubículo de atención en el que se encuentra un
25 médico asignado a la atención de usuarios (pacientes) corresponde a un módulo de solicitudes (114) y la unidad de cómputo (103) debe ejecutar un proceso de asignación de un médico para atender el turno de atención, este proceso de asignación de un médico corresponde a un proceso de selección de módulo (116) y una vez se realiza dicho proceso,
30 el turno de atención es asignado al cubículo del médico seleccionado, que, corresponde a un primer módulo de procesamiento de solicitudes (115).

De forma similar al ejemplo 1, la unidad de cómputo (103) realiza una evaluación de la atención del paciente, considerando variables de rendimiento (117), por ejemplo, el tiempo
35 transcurrido desde que se realiza la asignación del cubículo del médico seleccionado y el tiempo que transcurre desde la asignación hasta que el médico realiza la atención y diagnóstico del caso. También, se realiza un proceso de calificación (119) de la atención del paciente, que consiste en obtener un dato de eficiencia (118) con base en el conjunto de variables (117) relacionadas con la atención de una solicitud. Adicionalmente, la unidad de
40 cómputo (103) puede modificar las reglas de prioridad (106) almacenadas en el módulo de

memoria (107) teniendo como entrada el dato de eficiencia (118) relacionado a la atención brindada por el médico del cubículo que fue seleccionado para atender la solicitud y que puede considerarse en futuras asignaciones en el transcurso del día.

5 **Ejemplo 3: método para reducir tiempos de procesamiento de un procesador informático.**

En este ejemplo en particular es posible considerar el un dato de objeto (100) como un procedimiento que debe ser llevado a cabo por un procesador que cuenta con al menos dos
10 núcleos de procesamiento de información, los cuales pueden corresponder cada uno a un módulo de solicitudes (114) y debe realizarse la selección del núcleo de procesamiento que debe ejecutar el procesamiento del dato de objeto (100), en donde el núcleo seleccionado puede corresponder a un primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) y de forma similar a los ejemplos 1 y 2, se realizan las etapas del método descrito en la presente
15 divulgación para realizar un proceso de selección del núcleo de procesamiento más indicado considerando datos de prioridad (104) que pueden ser establecidos según la importancia del procesamiento que debe realizarse y niveles de jerarquía de un conjunto de procedimientos definidos en el sistema informático.

20 En este ejemplo, un teléfono celular tiene un procesador con un núcleo con frecuencia de procesamiento nominal de 2GHz y un núcleo con frecuencia de procesamiento nominal de 2,97GHz. Cada núcleo del procesador está configurado para desempeñarse como un módulo de solicitudes (114). Un tercer núcleo del procesador del teléfono se configura como unidad de cómputo (103) y ejecuta el método para reducir tiempos de procesamiento de solicitudes
25 en líneas de espera cuando lee en un módulo de memoria (107) del teléfono celular (v.g., memoria ROM, memoria SD, MicroSD) un programa de computador.

En el ejemplo, cuando el tercer núcleo configurado como unidad de cómputo (103) recibe un dato de objeto (100), dicho núcleo procesa el dato de objeto (100) de acuerdo con un dato de
30 identificación (101), que en este caso es un “header” o un “tail” del dato de objeto (100), y de acuerdo con el dato de solicitud de servicio (102).

El dato de prioridad (104) incrementa su valor cuando corresponde a un dato de objeto (100) de una aplicación de software ejecutada por el teléfono celular que tiene una pantalla de
35 interacción desplegada y activa, o que corresponde a un dato de objeto (100) que requiere ser procesado para dar inicio a otros procesos en cola. Esta asignación del valor del dato de prioridad (104) la hace el tercer núcleo configurado como unidad de cómputo (103) mediante el proceso de asignación de prioridad (105) que toma como entrada el dato de identificación (101) y consulta un conjunto de reglas de prioridad (106) en un módulo de
40 memoria (107) de dicho teléfono celular (v.g., memoria ROM, memoria SD, MicroSD).

En este caso, el tercer núcleo configurado como unidad de cómputo (103) modifica la estructura de datos de prioridad (111) de acuerdo con los datos de objeto (100) que se recibe, y asigna el procesamiento de cada dato de objeto (100) a los núcleos del procesador configurados como módulos de solicitudes (114).

La unidad de cómputo (103) monitorea los núcleos configurados como módulos de solicitudes (114) calculando los datos de eficiencia (118) y modifica el conjunto de reglas de prioridad (106) para optimizar el tiempo de procesamiento promedio para cada dato de objeto (100). En este caso del dato de eficiencia (118) se mide como el tiempo total que le toma a cada módulo de solicitudes (114), es decir, cada uno de los núcleos en realizar el procesamiento del dato de objeto (100) y que debe estar dentro de un rango de eficiencia definido por un conjunto de variables de rendimiento (117), que, en este ejemplo, podría ser un promedio de segundos o un rango de segundos totales y específicos que idealmente podría requerirle a cada núcleo realizar el procesamiento del dato de objeto (100).

Posteriormente, el tercer núcleo configurado como unidad de cómputo (103) podría realizar un proceso de calificación de todos los núcleos configurados como módulos de solicitudes (114) y de esta forma podría determinarse cuál de todos los núcleos es el más rápido. Finalmente, el tercer núcleo configurado como unidad de cómputo (103) podría modificar el conjunto de reglas de prioridad (106) almacenadas en el módulo de memoria (107) para que en las próximas solicitudes se pueda asignar al módulo de solicitudes (114) más rápido el procesamiento de un dato de objeto (100) que tenga el mayor valor del dato de prioridad (104) y de esta forma incrementar la eficiencia en la atención de las solicitudes.

Ejemplo 4: método para reducir tiempos de procesamiento de un procesador informático reduciendo la posibilidad de daños por sobrecalentamiento.

Se modificó el método del ejemplo 1, de manera que ahora la unidad de cómputo (103) monitorea los núcleos configurados como módulos de solicitudes (114) calculando los datos de eficiencia (118) y tomando en consideración un parámetro indicador de sobrecarga, por ejemplo, un valor de temperatura de cada núcleo. En este caso, la unidad de cómputo (103) suspende la asignación de datos de objeto (100) al núcleo del procesador configurados como módulos de solicitudes (114) que supere una temperatura de operación crítica (v.g., de 50°C, 60°C), y reanuda la asignación de datos de objeto (100) a dicho núcleo cuando su temperatura disminuye (v.g., al 90% de la temperatura de operación crítica).

De acuerdo con lo anterior, este ejemplo permite optimizar el uso de los núcleos del procesador para agilizar el procesamiento de datos de objeto (100) y evitar deteriorar los

elementos de hardware, como los mismos núcleos del procesador, módulos de memoria (107) y demás circuitos y dispositivos que puedan dañarse por sobrecalentamiento.

GLOSARIO

5

Unidad de cómputo (103): Una unidad de cómputo, unidad de procesamiento, o módulo de procesamiento es un dispositivo que procesa datos, por ejemplo, microcontroladores, micro procesadores, DSCs (Digital Signal Controller por sus siglas en inglés), FPGAs (Field Programmable Gate Array por sus siglas en inglés), CPLDs (Complex Programmable Logic Device por sus siglas en inglés), ASICs (Application Specific Integrated Circuit por sus siglas en inglés), SoCs (System on Chip por sus siglas en inglés), PSoCs (Programmable System on Chip por sus siglas en inglés), computadores, servidores, tabletas, celulares, celulares inteligentes, generadores de señales y unidades de cómputo, unidades de procesamiento o módulos de procesamiento conocidas por una persona medianamente versada en la materia y combinaciones de estas.

15

Dispositivo de Interfaz Humana (HID): Se entenderá en la presente divulgación que un Dispositivo de Interfaz Humana (HID) puede ser cualquier dispositivo capaz de permitir que un usuario ingrese datos en la unidad de cómputo del dispositivo computacional (300). Ejemplos de Dispositivos de Interfaz Humana (HID) incluyen, sin limitación, teclado, mouse, trackball, touchpad, dispositivo apuntador, joystick, pantalla táctil, micrófonos acoplados a módulos de reconocimiento y generación de datos por voz, cámaras y otros dispositivos de captura de imagen acoplados a módulos de reconocimiento y generación por gestos, entre otros dispositivos capaces de permitir que un usuario ingrese datos en la unidad de cómputo del dispositivo y combinaciones de estos.

20

25

Módulo de memoria (107): Se entenderá en la presente divulgación por módulo de memoria (103) o registro de memoria, un elemento de hardware que incluye, pero no se limita a, memorias RAM (memoria caché, SRAM, DRAM, DDR), memoria ROM (Flash, Caché, discos duros, SSD, EPROM, EEPROM, memorias ROM extraíbles (v.g. SD (miniSD, microSD, etc), MMC (MultiMedia Card), Compact Flash, SMC (Smart Media Card), SDC (Secure Digital Card), MS (Memory Stick), entre otras)), CD-ROM, discos versátiles digitales (DVD por las siglas en inglés de Digital Versatile Disc) u otro almacenamiento óptico, casetes magnéticos, cintas magnéticas, almacenamiento o cualquier otro medio que pueda usarse para almacenar información y a la que se puede acceder por una unidad de cómputo, unidad de procesamiento, o módulo de procesamiento. En los módulos de memoria generalmente se incorporan instrucciones, estructuras de datos, módulos de programas informáticos. Algunos ejemplos de estructura de datos son: una hoja de texto o una hoja de cálculo, o una base de datos.

35

40

Dato: Se entenderá en la presente divulgación por dato a una representación simbólica que puede ser numérica, alfabética, algorítmica, lógica, y/o vectorial que codifica información.

Un dato puede tener una estructura o trama compuesta de bloques de caracteres o de bits que representan diferentes tipos de información. Cada bloque se conforma de cadenas de caracteres, números, símbolos lógicos, entre otros.

También un dato puede formarse solo de bits (cadenas en lenguaje binario), formarse de caracteres formados uno a uno por una combinación de bits, formarse a partir de campos, registros o de tablas formadas de campos y registros, o formarse de archivos de intercambio de datos (formatos como csv, json, xls, entre otros). Además, un dato puede ser una matriz de n filas por m columnas. A su vez un dato puede contener varios datos.

Por ejemplo, cuando el dato tiene estructura de trama, la trama puede tener un bloque de caracteres de identificación, conocida generalmente como encabezado o “*header*”, la cual contiene información relacionada con un dispositivo de cómputo o procesador que envía el dato, y puede contener información relacionada con un dispositivo de cómputo o procesador que recibe el dato. Preferiblemente, si dato tiene un formato de trama, la trama contiene bloques relacionados con capas de acuerdo con el modelo de referencia OSI.

Asimismo, la trama puede tener un bloque de caracteres de cola (o simplemente cola), o “*tail*” en inglés, que permite identificar a una unidad de cómputo o servidor que es el fin del dato, es decir, que después de ese bloque ya no se encuentra información contenida en el dato identificado previamente por la unidad de cómputo o servidor con el “*header*”. Además, el dato tiene entre el bloque “*header*” y el bloque “*tail*” uno o más bloques de caracteres que representan estadísticas, números, descriptores, palabras, letras, valores lógicos (e.g. booleanos) y combinaciones de estos.

Base de datos: Una base de datos se define como una serie de datos organizados y relacionados entre sí, y un conjunto de programas que permitan a los usuarios acceder y modificar esos datos. Además, una base de datos puede ser una recopilación de información configurada para facilitar la recuperación, modificación, reorganización y eliminación de datos.

Servidor: Se entenderá en la presente divulgación por servidor un dispositivo que tiene una unidad de procesamiento configurada para ejecutar una serie de instrucciones correspondientes a etapas o pasos de métodos, rutinas o procesos. El servidor puede instalar y/o ejecutar un programa de computador que puede estar escrito en Java, Javascript, Perl, PHP y C++, #C, Python, SQL, Swift, Ruby, Delphi, Visual Basic, D, HTML, HTML5, CSS,

y otros lenguajes de programación conocidos por una persona medianamente versada en la materia.

Además, el servidor tiene un módulo de comunicaciones que permite establecer conexión con otros servidores o dispositivos computacionales.

Adicionalmente, los servidores pueden conectarse entre sí, y conectarse con otros dispositivos computacionales a través de arquitecturas de servicios web y comunicarse por protocolos de comunicaciones como SOAP, REST, HTTP/HTML/TEXT, HMAC, HTTP/S, RPC, SP y otros protocolos de comunicaciones conocidos por una persona medianamente versada en la materia.

Similarmente, los servidores mencionados en el Capítulo Descriptivo de la presente divulgación pueden ser interconectarse a través de redes como la internet, redes VPN, redes LAN, WAN, otras redes equivalentes o similares conocidas por una persona medianamente versada en la materia y combinaciones de las mismas. Estas mismas redes pueden conectar uno o más dispositivos computacionales o terminales a uno o más servidores.

Algunos de los servidores mencionados en el Capítulo Descriptivo de la presente divulgación pueden ser servidores virtuales o servidores web.

Cualquiera de los servidores de la presente divulgación puede incluir un módulo de memoria configurado para almacenar instrucciones que al ser ejecutadas por el servidor ejecuten una parte, o la totalidad de una o más etapas de cualquiera de los métodos aquí divulgados.

En algunas modalidades de la presente divulgación, uno o más de los servidores pueden ser servidores físicos o servidores virtuales con una arquitectura de respaldo o arquitectura en clúster en la cual se tienen uno o más servidores de reemplazo configurados para garantizar alta disponibilidad.

Usuario o cliente: Se entenderá en la presente divulgación por usuario o cliente a una persona natural o jurídica, sociedad, entidad o empresa. Particularmente, el usuario o cliente solicita un servicio de atención.

Dato de objeto (100): Se entenderá en la presente divulgación por dato de objeto (100) la información asociada por ejemplo con un cliente o usuario de un sistema, donde el dato de objeto está compuesto por un dato de identificación (101) y un dato de solicitud de servicio (102). El dato de objeto (100) permite, por ejemplo, caracterizar a un usuario y diferenciarlo completamente de otros usuarios, para brindarle la atención personalizada, dependiendo de

sus necesidades y de sus características particulares, que lo hacen único en comparación con otros usuarios.

Dato de identificación (101): Se entenderá en la presente divulgación por dato de identificación (101) a un conjunto de símbolos, que permiten identificar a un dato de objeto (100) que puede solicitar el procesamiento de un dato de solicitud de servicio (102) en un sistema. Cada sistema puede establecer las reglas para asignar los datos de identificación (101) a los datos de objeto (100), por ejemplo, una entidad bancaria podría basarse en información personal de sus usuarios para asignar un dato de identificación (101) a cada usuario, que puede incluir al menos un dato seleccionado entre el nombre del usuario, el número de identificación personal (v.g. cédula de ciudadanía, ID), seguro social, la dirección de residencia actual o cualquier otro dato distintivo para garantizar que los datos de identificación (101) de cada usuario estén asociados exclusivamente a dicho usuario.

Dato de solicitud de servicio (102): Se entenderá en la presente divulgación por dato de solicitud de servicio (102) a la información concerniente al tipo de servicio requerido, dentro de una gama de servicios posibles, donde se considera la duración estimada de cada uno de los servicios. Un dato de solicitud de servicio (102) puede tener un tiempo de duración determinado, aunque dicho tiempo de duración también podría cambiar en la medida que en un sistema se realiza un procesamiento del dato de solicitud de servicio (102) de forma más eficiente.

Dato de prioridad (104): Se entenderá en la presente divulgación por dato de prioridad (104) la información que define el orden de jerarquía para la atención de un grupo de datos de objeto (100), donde se especifica el orden en que el primer dato de objeto (100) puede ser atendido, hasta el último, basándose en un conjunto de reglas de prioridad (106), las cuales pueden ser establecidas por el administrador del sistema.

Proceso de asignación de prioridad (105): Se entenderá en la presente divulgación por proceso de asignación de prioridad (105) al procedimiento mediante el cual se establece el orden de atención a un grupo de datos de objeto (100), basándose en su importancia en un sistema y en la urgencia de atención. La prioridad asignada es dinámica, dado que un administrador puede modificar los factores de asignación, dependiendo de las circunstancias.

Conjunto de reglas de prioridad (106): Se entenderá en la presente divulgación por conjunto de reglas de prioridad (106) a los lineamientos que establecen el orden de atención de un grupo de usuarios de servicios o datos de objeto (100), basándose en los criterios determinados por un administrador del sistema. Los criterios pueden ser asignados de forma manual o de forma automática y pueden tomar en cuenta registros históricos del desempeño de los diferentes prestadores de servicio, por ejemplo, módulos de solicitudes (114). Se busca

optimizar determinando el orden de atención del grupo de usuarios o datos de objeto (100) más apropiado. Un ejemplo para determinar el orden de atención de un dato de objeto (100) puede ser utilizando un cálculo de prioridad compuesta que puede utilizar un valor del dato de importancia (108) y un valor del dato de urgencia (109) asociados al dato de objeto (100) para realizar, por ejemplo, una multiplicación de ambos valores y obtener un valor de prioridad compuesta asociado al dato de objeto (100). Ejemplos de criterios que pueden incluirse para establecer el orden de atención de un usuario o un dato de objeto (100) pueden ser, edad de un usuario, condición física de un usuario, grado de importancia de un usuario para una organización, pertenencia a un tipo de plan, clase, o membrecía de trato preferencial y/o prioritario, urgencia del tipo de solicitud requerida por un usuario, cantidad de solicitudes requeridas por un usuario, prioridad de tipo de aplicación de software que requiere el procesamiento del dato de objeto (100), entre otros.

Dato de importancia (108): Se entenderá en la presente divulgación por dato de importancia (108) a la información, asociada con un dato de identificación (101) asociado a un dato de objeto (100) y que puede estar relacionado con el valor relativo que puede tener un dato de objeto (100) en un sistema, de manera que se pueda contar con un criterio para diseñar la estrategia de atención y prestación de servicio a dicho dato de objeto (100). Puede ser un numero entero en cierta escala, o también un número real. Por simplicidad, se recomienda el uso de números enteros, para facilitarle las operaciones a la unidad de cómputo (103).

Dato de urgencia (109): Se entenderá en la presente divulgación por dato de urgencia (109) a la información asociada a un dato de solicitud de servicio (102) que puede permitir saber que tan rápido podría atenderse un dato de objeto (100), por ejemplo, pueden ser criterios de urgencia tales como ruta crítica de un proceso relacionado a la solicitud de servicio (102), pueden deberse a un colapso o compromiso del sistema, pueden estar relacionados a solicitudes de servicio (102) cuya no ejecución comprometan la integridad del sistema o del dato de objeto (100). El sistema puede estar en capacidad de brindar atención inmediata a un dato de objeto (100) cuyo dato de urgencia (109) presente un valor máximo, sin necesidad de considerar el dato de importancia (108) asociado al dato de objeto (100), saltándose el protocolo normal de operaciones, cuando no se presenten situaciones críticas.

Estructura de datos de prioridad (110): Se entenderá en la presente divulgación por estructura de datos de prioridad (110) al arreglo de registros ordenados jerárquicamente, donde el primer registro almacena el elemento con mayor prioridad, y el orden de los registros se corresponde con el nivel de prioridad de cada uno de los elementos. Se cuenta de esta forma, con un arreglo, donde al recorrerlo se pueden localizar los elementos, de mayor a menor prioridad.

Registro de una estructura de datos de prioridad (111): Se entenderá en la presente divulgación por registro de una estructura de datos de prioridad (111) a la unidad de almacenamiento en un módulo de memoria (103) del dato de objeto (100), mediante la que se puede acceder a toda la información relevante del dato de objeto (100) para aplicar procedimientos y obtener resultados requeridos.

Pluralidad de registros ordenados (112): Se entenderá en la presente divulgación por pluralidad de registros ordenados (112) al conjunto de registros organizados según una jerarquía (113), que a su vez se establece de acuerdo al dato de prioridad (104) del dato de objeto (100), empleados en el almacenamiento de información y en los procedimientos diversos, manejados por el sistema.

Jerarquía (113): Se entenderá en la presente divulgación por jerarquía (113) al orden de importancia aplicado a un grupo de usuarios, determinando cuales van a ser atendidos en primer lugar, en segundo lugar y así sucesivamente. La jerarquía (113) viene determinada por el conjunto de reglas de prioridad (106) establecidas por el administrador del sistema.

Módulo de solicitudes (114): Se entenderá en la presente divulgación por módulo de solicitudes (114) a una unidad física, un algoritmo ejecutado en una unidad de cómputo o módulo de cómputo, estación de trabajo en la que se puede realizar el procesamiento de datos de solicitud de servicio (102). También se utiliza para verificar si el dato de rendimiento (134) está dentro del intervalo de criticidad. Cuando se da una notificación de sobrecarga, esta unidad podría inhabilitarse para realizar el procesamiento de un dato de solicitud de servicio (102) dentro de un periodo de tiempo preestablecido. Entre mayor sea el número de módulos de solicitudes (114), podría agilizarse el proceso de atención de un dato de solicitud de servicio (102). Un módulo de solicitudes (114) puede ser y no limitarse a un punto de atención operado por un humano en una sucursal bancaria o en un hospital, una estación de trabajo de un humano donde el humano ejecuta una o más tareas que contribuyen a procesar el dato de objeto (100). También puede ser un medio de transporte o un elemento de hardware, por ejemplo, uno de los núcleos de un procesador, un servidor informático, entre otros.

Primer módulo de procesamiento de solicitudes (115): Se entenderá en la presente divulgación por primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) a la unidad física, algoritmo ejecutado, unidad de cómputo, estación de trabajo en la que se intervendrá un dato de solicitud de servicio (102), y puede corresponder al módulo de solicitudes (114) más conveniente para atender el dato de solicitud de servicio (102) y además, puede corresponder al módulo de solicitudes (114) al cual está asociado el dato de duración de servicio mínimo (130) con menor valor.

Proceso de selección de módulo (116): Se entenderá en la presente divulgación por proceso de selección de módulo (116) al procedimiento llevado a cabo en la unidad de cómputo (103), realizado con el fin de seleccionar un módulo de procesamiento de solicitudes (115) del dato de solicitud de servicio (102). La selección puede realizarse entre por lo menos dos módulos de solicitudes (114). Además, la selección se podría basar en criterios establecidos y acordados para mejorar la optimización de resultados y procesos.

Conjunto de variables de rendimiento (117): Se entenderá en la presente divulgación por conjunto de variables de rendimiento (117) al grupo de variables utilizados para medir el rendimiento, eficiencia, precisión, y/o eficacia del funcionamiento de los módulos de solicitudes (114), con el propósito de asignar en el futuro módulos de solicitudes (114) con mayor nivel de servicio, a usuarios o dato de objeto (100) con mayor prioridad. Este conjunto de variables puede ser establecido y puede variar en el tiempo, adaptándose a las circunstancias particulares del sistema. Una variable utilizada podría ser, por ejemplo, la cantidad de datos de solicitud de servicio (102) que son atendidos por un módulo de solicitudes (114) en un periodo de tiempo específico.

Dato de eficiencia (118): Se entenderá en la presente divulgación por dato de eficiencia (118) a la información que podría permitir evaluar el desempeño de uno o varios módulos de solicitudes (114), de tal forma que aquellos con mejor desempeño (los más eficientes) se puedan asignar a los usuarios o datos de objeto (100) con mayor dato de prioridad (104), según la clasificación. Opcionalmente, el dato de eficiencia (118) de cada módulo de solicitudes (114) podría evaluarse para realizar un balance en la carga de los módulos de solicitudes (114), a modo de evitar que se sobrecarguen los módulos de solicitudes (114) y por ejemplo, se puedan repartir los datos de solicitud de servicio (102) entre todos o la mayoría de módulos de solicitudes (114). Ejemplos de dato de eficiencia (118) pueden ser número total de solicitudes procesadas, número de solicitudes procesadas por unidad de tiempo, calificación promedio asignada por un usuario, calificación de satisfacción de asignada por un usuario, meta de cumplimiento predefinida, cantidad de fallos de atención, porcentajes de error, entre otras. Un dato de eficiencia (118) también puede ser un dato de una sola dimensión, por ejemplo, un número real obtenido del cómputo de un polinomio de cualquier grado, en donde las variables pueden ser las variables de desempeño y los coeficientes de dicho polinomio podrían ser proporciones de ponderación o podrían ser un vector de “n” dimensiones, en donde cada dimensión podría representar un criterio y donde cada uno de los criterios podría representar una dimensión ortogonal del espacio de desempeño y de esta forma, podrían definirse diferentes tipos de desempeño.

Proceso de calificación (119): Se entenderá en la presente divulgación por proceso de calificación (119) al procedimiento de evaluación del conjunto de variables de rendimiento (117), almacenadas en el módulo de memoria (107), donde dicho conjunto de

variables de rendimiento (117) son evaluadas de acuerdo al tiempo de procesamiento del dato de solicitud de servicio (102). El resultado de la evaluación del conjunto de variables de rendimiento (117) se almacena en el módulo de memoria (107), en forma de registros, de tal forma que se pueda analizar la evolución en el tiempo, y las tendencias de las diferentes variables de rendimiento, para los diferentes procesos de toma de decisiones. Ejemplos de un proceso de calificación (119) puede ser determinar cuáles son los tres módulos de solicitudes (114) más rápidos, determinar cuál es el módulo de solicitudes (114) que procesa la menor cantidad de solicitudes asociadas a datos de objeto (100), cual es el módulo de solicitudes (114) que ha procesado el mayor número de solicitudes asociadas a datos de objeto (100), cual es el módulo de solicitudes (114) con los mejores registros históricos para una métrica en particular, entre otros.

Estructura vectorial (120): Se entenderá en la presente divulgación por estructura vectorial (120) al arreglo que puede estar formado por registros de priorización (121), en la que puede almacenarse información concerniente a los datos de prioridad (104), por ejemplo, basándose en una matriz de una sola dimensión (conocida matemáticamente como vector).

Registro de priorización (121): Se entenderá en la presente divulgación por registro de priorización (121) a las estructuras de almacenamiento de información, en los que las posiciones dentro de los registros están asociadas con niveles de prioridad, donde, opcionalmente, al aumentar el índice de posición decrece el valor de prioridad correspondiente. Debe considerarse que los niveles de prioridad pueden cambiar en el tiempo, y cuando eso sucede se debe actualizar la organización de los elementos dentro de los registros de priorización (121).

Regla de prioridad (122): Se entenderá en la presente divulgación por regla de prioridad (122) al criterio usado para determinar la prioridad de atención de un usuario, permite establecer el orden en la jerarquía (113), para atender al grupo usuarios de un servicio. Dicha regla puede ser establecida por el administrador del sistema, y puede estar basada en la multiplicación de la prioridad y de la urgencia, donde previamente se han asignado los pesos de la prioridad y la urgencia, de acuerdo a las condiciones de operación en la prestación del servicio.

Estructura matricial (123): Se entenderá en la presente divulgación por estructura matricial (123) al arreglo constituido por uno o más vectores, donde para acceder. Cada uno de los vectores puede estar asociado con uno de los módulos de solicitudes (114), encargados de suministrar los servicios a un grupo de usuarios, y se actualiza periódicamente, para saber cuándo algunos de los módulos de solicitudes (114) se encuentran ocupados. También, la actualización, tiene en cuenta el estado (disponible o no), al realizarse servicios más rápidos

de lo esperado, con lo que existe la posibilidad de atender a un nuevo usuario, con la prioridad más alta, en ese momento.

Pluralidad de vectores de procesamiento (124): Se entenderá en la presente divulgación por pluralidad de vectores de procesamiento (124) a un conjunto de arreglos asociados con un módulo de solicitudes (114), los cuales pueden contener los registros de atención de forma ordenada y se pueden asociar también a datos de duración de servicio mínimo (130). Se encuentra relacionado con el procesamiento de los datos y su evolución en el tiempo.

Pluralidad de registros de atención (125): Se entenderá en la presente divulgación por pluralidad de registros de atención (125) a las estructuras en las que se almacena el dato de objeto (100), con toda la información asociada a dicho objeto, de tal forma que se pueda acceder a ella y utilizarla en los diferentes procedimientos y funciones, empleados en el método en su totalidad. Los registros de atención (125) se podrían actualizar periódicamente, dado que el dato de objeto (100) puede cambiar en las diferentes variables asociadas con el mismo.

Dato de duración de servicio (126): Se entenderá en la presente divulgación por dato de duración de servicio (126) a la información relacionada con el tiempo empleado en la atención a un usuario, para un servicio específico dentro de la gama ofrecida. Este dato se encuentra asociado al dato de solicitud de servicio (102). En general se tiene en cuenta el promedio de la duración de servicio, pues si se consideran valores individuales, aumenta la complejidad de las operaciones requeridas.

Dato de duración de registro (128): Se entenderá en la presente divulgación por dato de duración de registro (128) a la información que puede estar asociada con cada uno de los registros de atención, su valor podría ser mayor o igual al valor del dato de duración de servicio (126), para ser tomado en cuenta.

Vector de procesamiento (129): Se entenderá en la presente divulgación por vector de procesamiento (129) al arreglo asociado con un módulo de solicitudes (114), el cual puede contener los registros de atención de forma ordenada y se puede asociar también al dato de duración de servicio mínimo (130). Se puede relacionar con el procesamiento de los datos y su evolución en el tiempo.

Dato de duración de servicio mínimo (130): Se entenderá en la presente divulgación por dato de duración de servicio mínimo (130) al valor que especifica cuál de los módulos de solicitudes (114) es el más apropiado, dado que es la opción con el menor valor de todos, con respecto al conjunto de módulos de solicitudes (114), para cierto tipo de servicio. Se puede asociar a los vectores de procesamiento y a las solicitudes de servicio. Para determinar el

dato de duración de servicio mínimo (130) se pueden utilizar unos registros históricos (131) para cada módulo de solicitudes (114), comparando los resultados de cada módulo, en la atención de cierto tipo de servicio, y obteniendo un promedio de los registros históricos, de tal manera que se pueda escoger el menor valor entre los promedios de cada uno de los módulos de solicitudes (114).

Registros históricos (131): Se entenderá en la presente divulgación por registros históricos (131) al conjunto de datos que permiten seguir la evolución de parámetros de atención de un dato de solicitud de servicio (102) asociado a un dato de objeto (100), como por ejemplo, el tiempo de espera para la atención de un dato de solicitud de servicio (102) o el tiempo de atención total del dato de solicitud de servicio (102), entre otros, de manera que se cuente con un criterio para escoger el módulo de solicitudes (114) más eficiente, utilizando la información de unos registros históricos.

Dato de actualización (132): Se entenderá en la presente divulgación por dato de actualización (132) a la información asociada con el número de módulos de solicitudes (114) que se encuentran habilitados, y que puede determinar la capacidad para atender cierto número de datos de objeto (100) en el sistema, sin afectar la calidad del servicio. Periódicamente, pueden inhabilitarse los módulos de solicitudes (114), para evitar la sobrecarga, y evitar consecuencias negativas, a mediano y largo plazo.

Dato de notificación de sobrecarga (133): Se entenderá en la presente divulgación por dato de notificación de sobrecarga (133) a la información que alerta acerca de un nivel de carga que excede los límites para un funcionamiento sin riesgo, ingresando a un rango o intervalo de criticidad, y que requiere atención inmediata para no afectar negativamente a los módulos de solicitudes (114).

Dato de rendimiento (134): Se entenderá en la presente divulgación por dato de rendimiento (134) a la información de eficiencia, relacionada con la atención de al menos un dato de solicitud de servicio (102) por parte de un primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) previamente seleccionado. El valor puede estar en un rango preestablecido que permita realizar una comparación del rendimiento de cada módulo de solicitudes (114). Ejemplo de un dato de rendimiento (134) podría ser la duración de atención de un dato de solicitud de servicio (102) por parte de un primer módulo de procesamiento de solicitudes (115) con una duración de atención de 2 minutos y que podría estar dentro de un rango establecido por el sistema que podría variar de 1 a 5 minutos, por lo cual, el dato de rendimiento (134) podría considerarse dentro del rango de eficiencia.

Otro ejemplo de dato de rendimiento (134) y para el caso de una atención de solicitud en una sucursal bancaria podría ser el nivel de satisfacción de un cliente, donde se tiene una

calificación de 4, en un rango entre 1 y 5, siendo 1 el peor nivel posible, y 5 la mejor calificación posible, de tal forma que se puede considerar el nivel de satisfacción del cliente dentro del rango permisible o aceptable.

- 5 ***Intervalo de criticidad (135):*** Se entenderá en la presente divulgación por intervalo de criticidad (135) al rango de valores del dato de rendimiento (134), de modo que cuando el dato de rendimiento (134) se encuentre en el rango, se produce un dato de notificación de sobrecarga, en forma de alerta al sistema de administración. Este rango se puede modificar como consecuencia de un cambio de módulos de solicitudes (114), o en caso de hardware
10 con una mejora de las características de los dispositivos.

Dato de inhabilitación temporal (136): Se entenderá en la presente divulgación por dato de inhabilitación temporal (136) a la información obtenida cuando se activa una notificación de sobrecarga, de tal forma que el dato de inhabilitación temporal (136) evita que un módulo de
15 solicitudes (114) procese un dato de solicitud de servicio (102), dentro de un periodo de tiempo establecido.

Tiempo de procesamiento (137): Se entenderá en la presente divulgación por tiempo de procesamiento (137) al lapso de tiempo transcurrido entre la llegada del dato de solicitud de
20 servicio (102) a la unidad de cómputo (103) y la conclusión del procesamiento del dato de solicitud de servicio (102), en el primer módulo de procesamiento de solicitudes (115). Se pretende que el tiempo de procesamiento sea lo más reducido posible, agilizando de esta forma los procesos de atención de un usuario, en general.

25 ***Dato de función objetivo (138):*** Se entenderá en la presente divulgación por dato de función objetivo (138) a la información utilizada para minimizar el tiempo empleado para procesar un dato de objeto (100) o un conjunto de datos de objeto (100). Dicho dato de función objetivo (138) puede definir el valor que se pretende alcanzar, teniendo en cuenta las condiciones de operación y las limitaciones, dentro de las que se encuentra el sistema. Entre
30 los ejemplos de dato de función objetivo (138) podrían incluirse tiempos de espera y de procesamiento de solicitudes de servicio, considerando las condiciones de operación y las restricciones del sistema, costos, consumo energético, satisfacción de un cliente, entre otros.

Proceso de clasificación (139): Se entenderá en la presente divulgación por proceso de
35 clasificación (139), la acción de escoger y asignar una categoría a un dato de objeto (100) entre una pluralidad de categorías preestablecidas en el sistema, de tal forma que se pueda diferenciar a un primer dato de objeto (100) con una categoría asociada, de otros datos de objeto (100) con categorías asociadas y diferentes a la categoría del primer dato de objeto (100). El proceso de clasificación (139) podría basarse en características y propiedades
40 únicas de cada dato de objeto (100) y cada categoría podría ser diferente una de la otra.

Adicionalmente, cada categoría del sistema podría estar asociado al tipo de dato de solicitud de servicio (102) asociado a cada dato de objeto (100).

5 **Sistema (200):** Se entenderá en la presente divulgación por sistema (200) a la unidad de hardware que incluye al menos un módulo de memoria (107) y una unidad de cómputo (103), con el que se pretende disminuir los tiempos de procesamiento de solicitudes en líneas de espera, teniendo en cuenta los recursos disponibles y las restricciones de operación. El sistema (200) puede estar configurado para ejecutar aplicaciones de software para realizar múltiples operaciones y procedimientos, sobre los datos de entrada y sobre variables temporales, así como para tomar decisiones, y hacer cálculos.

10

Se debe entender que la presente divulgación no se halla limitada a las modalidades descritas e ilustradas, pues como será evidente para una persona versada en el arte, existen variaciones y modificaciones posibles que no se apartan del espíritu de la invención, el cual solo se encuentra definido por las siguientes reivindicaciones.

15