

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 81501

Ref. Expediente N° NC2020/0005591

Por la cual se otorga una Patente de Invención

LA SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO (E)
en ejercicio de sus facultades legales, en especial de las conferidas en el numeral 24 del artículo 3° del Decreto 4886 de 2011, y

CONSIDERANDO

Que mediante escrito radicado en esta Superintendencia el 4 de mayo de 2020 con el N° NC2020/0005591, por PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA, entró a fase nacional la solicitud de patente de invención titulada “ARQUITECTURA DE BDI MULTIAGENTE EN TIEMPO REAL CON MIGRACIÓN DEL AGENTE Y MÉTODOS DE LOS MISMOS”, que corresponde a la solicitud internacional PCT/IB2018/057615 del 1 de octubre de 2018.

Que la solicitud fue publicada en la Gaceta de la Propiedad Industrial N° 898 el 21 de julio de 2020, sin que se hubieran presentado oposiciones por parte de terceros.

Que realizado el examen de fondo mediante Oficio N° 13939 del 18 de agosto de 2023, se requirió al solicitante en los términos del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina para que presentara respuesta a las observaciones de carácter técnico, relacionadas con la patentabilidad o cumplimiento de los requisitos establecidos por esta Decisión para la concesión de la patente.

Que el solicitante mediante escrito radicado bajo el N° NC2020/0005591 el 21 de noviembre de 2023, respondió oportunamente el requerimiento formulado y presentó las reivindicaciones 1 a 10 que reemplazan las originalmente presentadas. Posteriormente, mediante escrito radicado bajo el N° NC2023/0015884 el 22 de noviembre de 2023, el solicitante presentó las reivindicaciones 1 a 10 para que sean tenidas en cuenta al momento de realizar el examen definitivo de la solicitud. Se acepta este último capítulo reivindicatorio presentado, comoquiera que se ajusta a las prescripciones contenidas en el artículo 34 de la Decisión 486.

Que en virtud de lo dispuesto en el artículo 14 de la Decisión 486 expedida por la Comisión de la Comunidad Andina *“Los países miembros otorgarán patentes para las invenciones, sean de producto o de procedimiento, en todos los campos de la tecnología, siempre que sean nuevas, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial.”*

Que en el presente caso las reivindicaciones 1 a 10 incluidas en el radicado bajo el N° NC2023/0015884 el 22 de noviembre de 2023, cumplen los requisitos indicados en el considerando anterior, toda vez que refieren a un sistema y un método, que difiere del estado de la técnica más cercano, el artículo *“An agent-based mobile robot system using configurable SOC technique¹”*, en que la invención incluye un módulo de actualización de creencias para controlar y actualizar uno o más registros, un módulo de gestión de objetivos y en donde el sistema es controlado por instrucciones implementadas por computador almacenadas que permiten comunicar información entre uno o más de los

¹ Meng, Y. (2006, May). An agent-based mobile robot system using configurable soc technique. In *Proceedings 2006 IEEE International Conference on Robotics and Automation*, 2006. ICRA 2006. (pp. 3368-3373). IEEE. Recuperado de : <https://ieeexplore.ieee.org/document/1642216>.

Resolución N° 81501

Ref. Expediente N° NC2020/0005591

módulos de agente BDI a través del canal de comunicación, detectar el entorno circundante del sistema a través del uno o más sensores, actualizar uno o más módulos de agente BDI, en donde actualizar un módulo de agente comprende actualizar el modelo del mundo en uno o más registros en función de los datos adquiridos al comunicar información entre uno o más de los módulos de agente BDI y detectar el entorno circundante, actualizar el estado interno en uno o más registros en función del estado interno del módulo de agente BDI, actualizar el estado emocional basado en la información relacionada con las tareas de intención activa, realizadas por uno o más módulos de agente BDI, leer el uno o más registros, para identificar las tareas de deseo activo, y las tareas de intención priorizadas, escribir en el registro el estado BDI actualizado, ejecutar el conjunto de máquinas de estados finitos para actualizar las tareas deseadas y ejecutar el conjunto de máquinas de estados finitos para actualizar las tareas de intención priorizadas en uno o más registros, escribir en el registro las tareas de deseo actualizadas y las tareas de intención priorizadas, ejecutar desde la base de datos de la biblioteca del plan un plan que cumple cada una de las tareas de intención priorizadas y enviar, desde el ejecutor de la acción, señales al uno o más actuadores a través de las unidades de control, donde las instrucciones se ejecutan simultáneamente para permitir un alto paralelismo y las instrucciones se repiten durante el funcionamiento del sistema.

Adicionalmente, estas diferencias no se encuentran sugeridas en el estado de la técnica y, como consecuencia de ello, se evidencia el efecto técnico que consiste en emplear dinámicamente arquitecturas BDI concurrentes de múltiples agentes para controlar eficientemente sistemas complejos en tiempo real, con técnicas de codiseño y permitir la migración del dominio durante la operación que implica la creación de instancias de objetivos con los que los agentes están comprometidos y la posibilidad de lograr acciones en función de los recursos y las capacidades.

En consecuencia, las reivindicaciones 1 a 10 cumplen los requisitos de novedad, nivel inventivo y aplicación industrial establecidos en la normatividad citada en precedencia y esta Oficina encuentra procedente conceder para las mismas la patente solicitada.

Que de acuerdo con la modificación presentada por el solicitante en el escrito radicado bajo el N° NC2020/0005591 el 19 de julio de 2023 y teniendo en cuenta el objeto concedido, se modifica el título de la invención el cual quedará de la siguiente manera: “SISTEMA Y MÉTODO CON ARQUITECTURA DE BDI MULTIAGENTE EN TIEMPO REAL CON MIGRACIÓN DEL AGENTE”.

Con fundamento en las anteriores consideraciones, la Superintendente de Industria y Comercio (E),

RESUELVE

ARTÍCULO 1: Otorgar patente de invención a la solicitud que entró en fase nacional en virtud del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), para la creación titulada:

“SISTEMA Y MÉTODO CON ARQUITECTURA DE BDI MULTIAGENTE EN TIEMPO REAL CON MIGRACIÓN DEL AGENTE”

Clasificación IPC: G06N 3/00.

Reivindicación(es): 1 a 10 incluidas en el radicado bajo el N° NC2023/0015884 el 22 de noviembre de 2023, de acuerdo con el Anexo No. 1.

Titular(es): PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA.

Resolución N° 81501

Ref. Expediente N° NC2020/0005591

Dirección(es): CARRERA 7, NO. 40-62 EDIFICIO EMILIO ARANGO PISO 4, VICERRECTORIA DE INVESTIGACIÓN BOGOTÁ D.C., COLOMBIA.

Inventor(es): Darney Enrique GONZÁLEZ ÁVILA, Alejandra Maria GONZÁLEZ CORREAL.

Prioridad(es) N° 1/10/2017, US (ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA), 62/566,472.

Solicitud internacional N°: PCT/IB2018/057615

Fecha: 1 de octubre de 2018.

Vigente desde: 1 de octubre de 2018

Hasta: 1 de octubre de 2038.

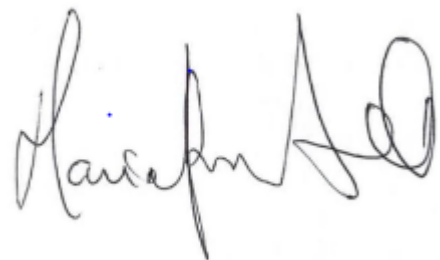
ARTÍCULO 2: El titular tendrá los derechos y las obligaciones establecidos en la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina y en las demás disposiciones legales vigentes sobre propiedad industrial, precisando que para mantener vigente la patente se deberá cancelar la tasa anual de mantenimiento, conforme lo dispone el artículo 80 de la referida norma comunitaria.

ARTÍCULO 3: Notificar el contenido de la presente resolución a PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA, advirtiéndole que contra ella procede el recurso de reposición, ante la Superintendente de Industria y Comercio (E), el cual podrá ser interpuesto en el momento de la notificación o dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a ella.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D.C., el 26 de diciembre de 2023

LA SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO (E),



Resolución N° 81501

Ref. Expediente N° NC2020/0005591

ANEXO No. 1

REIVINDICACIONES CONCEDIDAS

1. Un sistema (100) que implementa una arquitectura BDI concurrente de múltiples agentes para controlar sistemas complejos en tiempo real, el sistema comprende:

uno o más medios de salida (400);

uno o más medios de entrada (500);

uno o más módulos de agente BDI (200) que incluyen:

un módulo administrador de creencias (210), en el que el módulo administrador de creencias (210) incluye, además:

uno o más registros (211) que almacenan un estado BDI (901), un estado emocional (902), un estado interno (903) y un modelo del mundo (904) del respectivo módulo de agente BDI (200); y

un módulo de actualización de creencias (212) para controlar y actualizar uno o más registros (211);

un módulo de gestión de objetivos (220), en el que el módulo de gestión de objetivos (220) incluye, además:

uno o más registros (221) que almacenan una o más tareas de deseo (911) y una o más tareas de intención (912) del módulo de agente BDI (200);

un módulo analizador de objetivos (222) que incluye un conjunto de máquinas de estados finitos (224) que funcionan en paralelo y evalúan la activación de objetivos potenciales, cuya salida actualiza en tiempo real las tareas deseadas (911) en uno o más registros (221); y

un módulo de motor de deliberación (223) que incluye un conjunto de máquinas de estados finitos (225) que funcionan en paralelo e implementan un mecanismo mediador para priorizar los estados de salida del módulo analizador de objetivos (222), cuya salida actualiza en tiempo real las tareas de intención (912) en el uno o más registros (221); y

un módulo de gestión de medios y fines (230), en el que el administrador de medios y fines (230) incluye, además:

uno o más módulos de razonamiento de fin de medio (231) que controlan simultáneamente uno o más actuadores (400) en tiempo real dependiendo del estado (901, 902, 903, 904) del módulo de agente BDI (200) a través de un ejecutor de acción módulo (232), cada módulo razonador de fin de medio (231) que opera sobre un conjunto de instrucciones almacenadas en una base de datos de biblioteca de planes (233); y

un canal de comunicación (300) que interconecta uno o más módulos de agente BDI (200) para permitir la comunicación concurrente entre ellos; donde:

los medios de salida (400) y los medios de entrada (500) permiten la conexión entre el sistema (100) y el entorno;

Resolución N° 81501

Ref. Expediente N° NC2020/0005591

el uno o más módulos de agente BDI (200) están implementados en hardware, software o dominio híbrido;

los módulos de agente BDI implementados en hardware (200) se ejecutan en hardware específico de la aplicación;

los módulos de agente BDI implementados por software (200) se ejecutan en hardware de uso general; y

los módulos de agente BDI implementados en el dominio híbrido (200) se ejecutan en una combinación de hardware específico de la aplicación y hardware de uso general;

en donde el sistema (100) es controlado por instrucciones implementadas por computador almacenadas que permiten:

comunicar información (2050) entre uno o más de los módulos de agente BDI (200) a través del canal de comunicación (300);

detectar (2100) el entorno circundante del sistema (100) a través del uno o más sensores (500);

actualizar (2200) uno o más módulos de agente BDI (200), en donde actualizar un módulo de agente (200) comprende:

actualizar (2201) el modelo del mundo (904) en uno o más registros (211) en función de los datos adquiridos al comunicar información (2100) entre uno o más de los módulos de agente BDI (200) y detectar (2200) el entorno circundante;

actualizar (2202) el estado interno (903) en uno o más registros (211) en función del estado interno del módulo de agente BDI (200);

actualizar (2203) el estado emocional (902) basado en la información relacionada con las tareas de intención activa (912) realizadas por uno o más módulos de agente BDI (200);

leer (2204) el uno o más registros (221) para identificar las tareas de deseo activo (911) y las tareas de intención priorizadas (912);

escribir (2205) en el registro (211) el estado BDI actualizado (901);

ejecutar (2206) el conjunto de máquinas de estados finitos (224) para actualizar las tareas deseadas (911) y ejecutar el conjunto de máquinas de estados finitos (225) para actualizar las tareas de intención priorizadas (912) en uno o más registros (221);

escribir (2207) en el registro (221) las tareas de deseo actualizadas (911) y las tareas de intención priorizadas (912);

ejecutar (2208) desde la base de datos de la biblioteca del plan (233) un plan que cumple cada una de las tareas de intención priorizadas (912); y

enviar (2209), desde el ejecutor de la acción (232), señales al uno o más actuadores (400) a través de las unidades de control;

donde:

las instrucciones se ejecutan simultáneamente para permitir un alto paralelismo; y

las instrucciones se repiten durante el funcionamiento del sistema (100).

2. Un sistema (100) según la reivindicación 1, que incluye, además:

Resolución N° 81501

Ref. Expediente N° NC2020/0005591

un módulo de reasignación (600) para cambiar el dominio de uno o más módulos de agente BDI (200) entre implementado por hardware, implementado por software e implementado por dominio híbrido.

3. El sistema (100) según la reivindicación 1, en el que los medios de salida (400) son uno o más actuadores con los que el sistema (100) cambia una o más variables de estado del sistema complejo.
4. El sistema (100) según la reivindicación 1, en el que los medios de entrada (500) son uno o más sensores con los que el sistema (100) lee las señales del sistema complejo.
5. El sistema según la reivindicación 1, en el que cada uno de los estados BDI (901), el estado emocional (902), el estado interno (903) y el modelo del mundo (904) de los módulos de agente BDI (200) se almacenan en un registro diferente (211).
6. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que para cada una de las una o más tareas de intención (912) hay una o más instrucciones almacenadas en un plan recuperado de la base de datos de la biblioteca de planes (233).
7. Un método (2000) para controlar el sistema (100) según la reivindicación 1, comprendiendo el método (2000):

comunicar información (2050) entre uno o más de los módulos de agente BDI (200) a través del canal de comunicación (300);

detectar (2100) el entorno circundante del sistema (100) a través del uno o más sensores (500);

actualizar (2200) uno o más módulos de agente BDI (200), en donde actualizar un módulo de agente (200) comprende:

actualizar (2201) el modelo del mundo (904) en uno o más registros (211) en función de los datos adquiridos al comunicar información (2100) entre uno o más de los módulos de agente BDI (200) y detectar (2200) el entorno circundante;

actualizar (2202) el estado interno (903) en uno o más registros (211) en función del estado interno del módulo de agente BDI (200);

actualizar (2203) el estado emocional (902) basado en la información relacionada con las tareas de intención activa (912) realizadas por uno o más módulos de agente BDI (200);

leer (2204) el uno o más registros (221) para identificar las tareas de deseo activo (911) y las tareas de intención priorizadas (912);

escribir (2205) en el registro (211) el estado BDI actualizado (901);

ejecutar (2206) el conjunto de máquinas de estados finitos (224) para actualizar las tareas deseadas (911) y ejecutar el conjunto de máquinas de estados finitos (225) para actualizar las tareas de intención priorizadas (912) en uno o más registros (221);

escribir (2207) en el registro (221) las tareas de deseo actualizadas (911) y las tareas de intención priorizadas (912);

ejecutar (2208) desde la base de datos de la biblioteca del plan (233) un plan que cumple cada una de las tareas de intención priorizadas (912); y

Resolución N° 81501

Ref. Expediente N° NC2020/0005591

enviar (2209), desde el ejecutor de la acción (232), señales al uno o más actuadores (400) a través de las unidades de control;

donde:

las etapas del método (2000) se ejecutan simultáneamente para permitir un alto paralelismo; y

las etapas del método (2000) se repiten durante el funcionamiento del sistema (100).

8. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la escritura (2207) en el registro (221) de las tareas de intención priorizadas actualizadas (912) se realiza mediante la aplicación de políticas de expropiación.
9. Un método (1000) para implementar el sistema (100) según la reivindicación 1, comprendiendo el método (1000):

definir (1100) el dominio de cada uno de uno o más módulos de agente BDI (200), en el que el uno o más módulos de agente BDI (200) están implementados por hardware, software o dominio híbrido;

mapear (1200) cada uno de los uno o más módulos de agente BDI (200) en hardware específico de la aplicación si están implementados en hardware, en hardware de uso general si están implementados en software y en una combinación de hardware específico de la aplicación y hardware de uso general si están implementados en un dominio híbrido; y

durante la operación del sistema complejo, la actualización simultánea (2200) de uno o más módulos de agente BDI (200), en donde la actualización (2200) de un módulo de agente BDI (200) comprende:

actualizar (2201) el modelo del mundo (904) en uno o más registros (211) basado en los datos adquiridos de la comunicación de la información (2100) entre uno o más de los módulos de agente BDI (200) y de la detección (2200) del entorno medio ambiente;

actualizar (2202) el estado interno (903) en uno o más registros (211) en función del estado interno del módulo de agente BDI (200);

actualizar (2203) el estado emocional (902) basado en la información relacionada con las tareas de intención activa (912) realizadas por uno o más módulos de agente BDI (200);

leer (2204) el uno o más registros (221) para identificar las tareas de deseo activo (911) y las tareas de intención priorizadas (912);

escribir (2205) en el registro (211) el estado BDI actualizado (901);

ejecutar (2206) el conjunto de máquinas de estados finitos (224) para actualizar las tareas deseadas (911) y ejecutar el conjunto de máquinas de estados finitos (225) para actualizar las tareas de intención priorizadas (912) en uno o más registros (221);

escribir (2207) en el registro (221) las tareas de deseo actualizadas (911) y las tareas de intención priorizadas (912);

ejecutar (2208) desde la base de datos de la biblioteca del plan (233) un plan que cumple cada una de las tareas de intención priorizadas (912); y

Resolución N° 81501

Ref. Expediente N° NC2020/0005591

enviar (2209), desde el ejecutor de la acción (232), señales al uno o más actuadores (400) a través de las unidades de control;

donde:

el paso de actualización (1300) se repite durante la operación.

10. Un método (1000) para implementar el sistema (100) según la reivindicación 1, comprendiendo el método (1000):

definir (1100) el dominio de cada uno de uno o más módulos de agente BDI (200), en el que el uno o más módulos de agente BDI (200) están implementados por hardware, software o dominio híbrido;

mapear (1200) cada uno de los uno o más módulos de agente BDI (200) en hardware específico de la aplicación si están implementados en hardware, en hardware de uso general si están implementados en software y en una combinación de hardware específico de la aplicación y hardware de uso general si están implementados en un dominio híbrido; y

durante la operación del sistema complejo, la actualización simultánea (2200) de uno o más módulos de agente BDI (200), en donde la actualización de un módulo de agente (200) comprende:

actualizar (2201) el modelo del mundo (904) en uno o más registros (211) basado en los datos adquiridos de la comunicación de la información (2100) entre uno o más de los módulos de agente BDI (200) y de la detección (2200) del entorno medio ambiente;

actualizar (2202) el estado interno (903) en uno o más registros (211) en función del estado interno del módulo de agente BDI (200);

actualizar (2203) el estado emocional (902) basado en la información relacionada con las tareas de intención activa (912) realizadas por uno o más módulos de agente BDI (200);

leer (2204) el uno o más registros (221) para identificar las tareas de deseo activo (911) y las tareas de intención priorizadas (912);

escribir (2205) en el registro (211) el estado BDI actualizado (901);

ejecutar (2206) el conjunto de máquinas de estados finitos (224) para actualizar las tareas deseadas (911) y ejecutar el conjunto de máquinas de estados finitos (225) para actualizar las tareas de intención priorizadas (912) en uno o más registros (221);

escribir (2207) en el registro (221) las tareas de deseo actualizadas (911) y las tareas de intención priorizadas (912);

ejecutar (2208) desde la base de datos de la biblioteca del plan (233) un plan que cumple cada una de las tareas de intención priorizadas (912); y

enviar (2209), desde el ejecutor de la acción (232), señales al uno o más actuadores (400) a través de las unidades de control;

durante la operación del sistema complejo, re-mapeo (1400) a través del módulo de re-mapeo (600) cada uno de los uno o más módulos de agente BDI (200) para migrar su dominio dependiendo del estado actualizado (901, 920, 903, 904) del

Resolución N° 81501

Ref. Expediente N° NC2020/0005591

módulo de agente BDI (200), las tareas de deseo actualizadas (911) y las tareas de intención actualizadas (912);

donde:

los pasos de actualización (2200) y reasignación (1400) se repiten durante la operación.