

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 338**

51 Int. Cl.:

G10L 15/22 (2006.01)

G06F 3/16 (2006.01)

G06F 9/445 (2008.01)

B25J 9/16 (2006.01)

G06F 9/44 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.04.2014** **E 14305580 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2018** **EP 2933796**

54 Título: **Ejecución de aplicaciones de software en un robot**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.03.2019

73 Titular/es:

SOFTBANK ROBOTICS EUROPE (100.0%)
43 rue du Colonel Pierre Avia
75015 Paris, FR

72 Inventor/es:

MAISONNIER, BRUNO;
MONCEAUX, JÉRÔME;
HOUSSIN, DAVID;
BARBIERI, GABRIELE y
VELTROP, TAYLOR

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 703 338 T3

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

DESCRIPCIÓN

Ejecución de aplicaciones de software en un robot

Campo técnico

5 Esta patente se refiere al campo de procesamiento de datos digitales y más particularmente a la manipulación de las aplicaciones de software en un robot humanoide complementario.

Antecedentes

10 En los teléfonos inteligentes, ordenadores personales o tabletas, interfaces gráficas de usuario (GUI) representan la principal vía de acceso a las aplicaciones de software. Por ejemplo, un usuario puede iniciar una aplicación ("app") seleccionando un icono en una pantalla táctil e interactuar adicionalmente con dicha aplicación, por ejemplo, seleccionando o ingresando datos.

15 Los comandos de voz se limitan generalmente a contextos específicos. Por ejemplo, el software de dictado de voz se usa principalmente en el contexto de una aplicación de software independiente (por ejemplo, software de procesamiento de palabras). De acuerdo con algunas características de accesibilidad cada vez más provistas de sistemas operativos modernos, los usuarios pueden usar comandos de voz para realizar ciertas acciones (por ejemplo, lanzar una aplicación, copiar y pegar, etc.). Estas acciones predefinidas son bastante limitadas.

20 Tales modos de interacción visuales o de audio son generalmente pasivos (por ejemplo, órdenes de usuarios están dando activamente y la máquina ejecuta las órdenes). Incluso con los modelos recientes de interacción con el ordenador, como los implementados en sistemas de respuesta, por ejemplo, se producen interacciones limitadas desde la máquina hasta el usuario. Excepto algunas aplicaciones de software básicas y predefinidas como "Búsqueda en la Web" o "Calendario", los sistemas de respuesta (por ejemplo, agentes conversacionales) no pueden iniciar una aplicación de software de juego en particular.

25 En el contexto de un robot humanoide complementario, el modelo de interacción con los usuarios humanos cambia significativamente cuando se compara con el modelo de interacción con los ordenadores personales (y sus diferentes formas). La interacción cognitiva con un robot es, por lo tanto, fundamentalmente diferente a la de una tableta o un teléfono inteligente. Por ejemplo, y en particular, los robots a menudo carecen de medios de salida gráficos (por ejemplo, un robot complementario puede no incrustar una pantalla). Este hecho básico implica muchas consecuencias, en particular para descubrir, seleccionar y ejecutar adecuadamente una o más aplicaciones de software.

30 Como los robots pueden representar algún día una plataforma de acceso a aplicaciones de software, si no algún día la predominante para muchos hogares, y/o la informática puede llegar a ser tan generalizada para reducir el requisito de visualización hasta cero, hay la necesidad de procedimientos y sistemas de manejo de aplicaciones de software en dispositivos con medios de interfaz gráfica de usuario limitados o sin ellos, en particular en el contexto específico de un robot.

35 En la técnica anterior de sistemas de robot, según la solicitud de patente US2002/0123826A1, es conocido un sistema de control de robot que incluye un receptor de escenario para recibir un programa de control de robot o escenario, un registro de escenario para incorporar el escenario recibido en el robot, un selector de escenarios para seleccionar un escenario para su ejecución desde escenarios incorporados previamente en el robot y escenarios agregados al robot, y un ejecutor de escenarios para ejecutar el escenario seleccionado.

40 También se conoce según la solicitud de patente internacional WO2013/150076A1 un robot humanoide capaz de mantener un diálogo con al menos un usuario. El usuario puede solicitar al robot que le explique qué puede hacer al proporcionar una lista dinámica de las aplicaciones instaladas que pueden iniciarse utilizando el reconocimiento de voz.

45 En la técnica anterior de los sistemas de reconocimiento de voz, es conocido según la solicitud de patente internacional WO00/29936A1 un sistema de reconocimiento de voz verbalmente responder con una lista de palabras y/o frases disponibles en la actualidad en la gramática activa cuando un usuario pregunta "Qué puedo decir".

También se conoce según la patente US6.513.009 una interfaz de lenguaje hablado entre un usuario y al menos una aplicación. Cada aplicación está asociada con un vocabulario de inicio de aplicación.

50 En la técnica anterior de los sistemas de procesamiento de datos conocidos a partir de US2014/0075352A1, se conoce un sistema que proporciona una lista clasificada de aplicaciones para la activación potencial por el usuario. Las solicitudes pueden ordenarse en función del contexto actual.

Sumario

La invención proporciona un procedimiento de manipulación de una aplicación de software en un robot humanoide según la reivindicación 1. Otras características preferibles se definen en las reivindicaciones dependientes 2-10. La

invención también proporciona un programa de ordenador de acuerdo con la reivindicación 11 y a un sistema según la reivindicación 12.

Ventajosamente, la interacción hombre-máquina es activa y ya no pasiva: el robot, desde una perspectiva humana, tomar algunas iniciativas (por ejemplo, el robot hace preguntas, por ejemplo, para fines de desambiguación)

5 De manera ventajosa, el modo de interacción conversacional permite una mayor "expresividad" del usuario humano. El término "expresividad" se refiere al hecho de que, dado que la interacción hombre-máquina es (más) natural, el usuario comunica más datos al robot, que a su vez puede conocer y almacenar más información sobre el usuario, enriqueciendo las interacciones adicionales en un círculo virtuoso. Esto no es cierto para un ordenador personal. Una tableta puede intentar hacer "preguntas", por ejemplo, en forma de interrogatorio o cuestionario o mediante
10 síntesis de voz, pero como la tableta no se considera un "complementario" que puede moverse (de forma autónoma), desplazar objetos o seguir a seres humanos, quedará un sesgo residual. La cantidad de datos que se pueden capturar será menor en comparación con un robot complementario.

La información recopilada de forma activa o pasiva sobre un usuario (perfil del usuario, preferencias del usuario), se puede utilizar como una entrada para las condiciones de lanzamiento (por ejemplo, una actividad solo debe iniciarse si el usuario ama el "baloncesto"). Mecanismo de aprendizaje automático: las actividades iniciadas por el sistema
15 pueden evolucionar dependiendo de lo que se aprende sobre el usuario.

Breve descripción de los dibujos

A continuación, se describirán realizaciones de la presente invención solamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que referencias similares indican elementos similares, y en los que:

20 La figura 1 ilustra el entorno técnico global de la invención;

La figura 2 detalla algunos aspectos de una realización del procedimiento.

Descripción detallada

Una aplicación de software, más allá del significado literal (código de programa de ordenador que cuando se ejecuta en un dispositivo de ordenador adecuado puede realizar una o más etapas), puede ser o estar asociada con un cuadro de diálogo (por ejemplo, una colección de frases predefinidas, incluyendo respuestas a preguntas anticipadas), una acción (por ejemplo, la ejecución de un baile o una acción física), una animación (por ejemplo, movimientos de la cabeza, activación de iluminación, si existe, etc.) y sus combinaciones (por ejemplo, un diálogo mientras baila). Más generalmente, una aplicación de software puede ser una aplicación independiente, con o sin interacciones o capacidades de interacción con otras aplicaciones. Un ejemplo de una aplicación de software independiente es una aplicación meteorológica. Dicha aplicación puede recuperar y restituir datos meteorológicos.
25
30

Los ejemplos de aplicaciones comprenden una aplicación meteorológica adaptada para proporcionar (por ejemplo, pronunciando o enunciando o restituyendo la salida de audio) las condiciones meteorológicas locales, una aplicación de juego, una aplicación de danza, una aplicación de narración de cuentos, etc. En particular, es notable que la aplicación de software para un robot puede llevar a un conjunto de acciones físicas del robot (bailar, mover, agarrar y desplazar un objeto). Una aplicación de software para un teléfono inteligente o una tableta generalmente no comprende una acción tangible real en el mundo físico.
35

Las aplicaciones de software pueden ser interdependientes. Por ejemplo, debido a que las aplicaciones de software pueden representar objetos complejos, se pueden observar "transiciones" entre aplicaciones de software distintas a priori. En una tableta, una aplicación de software meteorológico proporciona datos meteorológicos, mientras que una aplicación de software de dibujo proporciona herramientas de dibujo. En un robot, es concebible que el robot acompañe el resultado hablado "está a -10 °C grados fuera" y/o dibuja un muñeco de nieve en un pedazo de papel (y/o simbolizando el frío exterior mediante una combinación de gestos). En otras palabras, como resultado de una salida multimodal, las aplicaciones de software pueden combinarse aún más (en los niveles de salida o en niveles más bajos, por ejemplo, las variables o los parámetros o los guiones pueden compartirse o modificarse entre las
40
45 aplicaciones de software).

Ventajosamente, aplicaciones de software pueden ser presentadas al usuario a través de una interfaz de diálogo, es decir, durante el curso de la acción de un cuadro de diálogo ("natural") con el usuario. En otras palabras, el sistema de diálogo puede actuar como un "cuello de botella" para que el usuario pueda iniciar una o más aplicaciones. Como se discutió, en el caso de la disponibilidad de medios de interfaz gráfica de usuario, los medios de interfaz de usuario de audio pueden complementarse o suplementarse o corregirse mediante los medios de interfaz gráfica de usuario.
50

La figura 1 ilustra el medio ambiente global y técnico de la invención. Un robot 130 comprende sensores y actuadores. Una lógica o "mente" 100 se implementa en el robot o se asocia con él (por ejemplo, de forma remota) y comprende una colección 110 de software y componentes 120 de hardware. El robot 130 está interactuando (mediante comunicaciones 140 bilaterales o bilaterales, incluyendo una o más sesiones de diálogo) con uno o más usuarios 150. Dichos uno o más usuarios pueden acceder a otros dispositivos 160 informáticos (por ejemplo, un
55

ordenador personal como un ordenador portátil o un teléfono inteligente o una tableta), que pueden ser dispositivos conectados (en comunicación con una nube de servidores y/o una flota de otros robots u objetos conectados, etc.). En particular, un dispositivo conectado puede ser un ordenador portátil (por ejemplo, reloj, gafas, casco envolvente, etc.).

- 5 El robot 130 específico en la figura se toma como un ejemplo solamente de un robot humanoide en que la invención puede ser implementada. La extremidad inferior del robot en la figura no es funcional para caminar, pero puede moverse en cualquier dirección de su base que rueda sobre la superficie sobre la que se encuentra. La invención se puede implementar fácilmente en un robot que es apto para caminar.

10 En algunas realizaciones de la invención, el robot puede comprender diversos tipos de sensores. Algunos de ellos se utilizan para controlar la posición y los movimientos del robot. Este es el caso, por ejemplo, de una unidad inercial, ubicada en el torso del robot, que comprende un girómetro de 3 ejes y un acelerómetro de 3 ejes. El robot también puede incluir dos cámaras RGB de color 2D en la frente del robot (arriba y abajo). También se puede incluir un sensor 3D detrás de los ojos del robot. El robot también puede incluir opcionalmente generadores de líneas láser, por ejemplo, en la cabeza y en la base, para poder sentir su posición relativa a los objetos/seres en su entorno. El robot también puede incluir micrófonos para poder detectar sonidos en su entorno. El robot de la invención también puede incluir sensores de sonar, posiblemente ubicados en la parte frontal y posterior de su base, para medir la distancia a los objetos/seres humanos en su entorno. El robot también puede incluir sensores táctiles, en su cabeza y en sus manos, para permitir la interacción con los seres humanos. También puede incluir topes en su base para detectar los obstáculos que encuentra en su ruta. Para traducir sus emociones y comunicarse con los seres humanos en su entorno, el robot de la invención también puede incluir LED, por ejemplo, en sus ojos, oídos y en sus hombros y altavoces (por ejemplo, ubicados en sus oídos). El robot puede comunicarse con una estación base, con otros dispositivos conectados o con otros robots a través de varias redes (3G, 4G/LTE, Wifi, BLE, malla, etc.). El robot comprende una batería o fuente de energía. El robot puede acceder a una estación de carga adecuada para el tipo de batería que incluye. La posición/movimientos de los robots están controlados por sus motores, utilizando algoritmos que activan las cadenas definidas por cada extremidad y los efectores definidos al final de cada extremidad, en vista de las medidas de los sensores.

30 En una realización específica, el robot puede incrustar una tableta con la que puede comunicar mensajes (audio, vídeo, páginas web) a su entorno, o recibir entradas de usuarios a través de la interfaz táctil de la tableta. En otra realización, el robot no incrusta ni presenta una pantalla, pero sí tiene un proyector de vídeo, con el cual se pueden proyectar datos o información en superficies cercanas al robot. Dichas superficies pueden ser planas (por ejemplo, el piso) o no (por ejemplo, las deformaciones de las superficies proyectadas pueden compensarse para obtener una proyección sustancialmente plana). En ambas realizaciones (con pantalla y/o con un proyector), las realizaciones de la invención siguen siendo válidas: el modelo de interacción reivindicado solo se suplementa o complementa con medios de interacción visual. En cualquier caso, si los medios gráficos estuvieran desordenados o desactivados a propósito, el modo de interacción conversacional se mantiene.

40 En una realización, el robot no comprende dichos medios de interfaz gráfica de usuario. Los robots humanoides existentes generalmente cuentan con capacidades avanzadas de voz, pero generalmente no cuentan con GUI. Las comunidades cada vez mayores de usuarios probablemente no usarán medios gráficos (por ejemplo, tableta, teléfono inteligente), incluso como complemento, para comunicarse con el robot, por elección y/o necesidad (jóvenes, personas con discapacidades, debido a una situación práctica, etc.).

La colección 110 de software (no exhaustiva) comprende módulos de software u objetos o partes de código de software, en la interacción con los otros, incluyendo "extractores" 111, "sugerencias de actividad" 112, "priorización mental" 113, "gestor de paquetes" 114, "datos históricos del usuario" 115, "actividad autónoma enfocada" 116 y "tema de diálogo enfocada" 117 y un "servicio de monitorización de la salud" 118.

45 Un «servicio extractor" 111 detecta en general o percibe algo interno o externo del robot y proporciona datos a corto plazo en la memoria del robot. Un servicio de extractor recibe lecturas de entrada de los sensores del robot; estas lecturas del sensor están preprocesadas para extraer datos relevantes en relación con la posición del robot, la identificación de objetos/seres humanos en su entorno, la distancia de dichos objetos/seres humanos, las palabras pronunciadas por los seres humanos o sus emociones. Los servicios de extracción en particular incluyen: reconocimiento de rostro, percepción de personas, zonas de interacción, detección de ondas, detección de miradas, detección de emociones, análisis de voz, reconocimiento de voz, localización de sonido, detección de movimiento, brújula panorámica, pose del robot, diagnóstico de salud del robot, batería, manejo de códigos QR, domótica, tribus, horarios y horarios.

55 Un "servicio del actuador" hace que el robot 130 físicamente hacer o realizar acciones. Monitor de movimientos, LEDs, gestor de conducta manager son ejemplos de "servicios de actuadores".

Un "servicio de datos" ofrece datos almacenados a largo plazo. Ejemplos de servicios de datos son un servicio de sesión de usuario 115, que almacena datos de usuario, y su historial de lo que han hecho con el robot y un servicio de gestión de paquete 114, que proporciona un almacenamiento escalable de procedimientos ejecutados por el robot, con su alto nivel de definición, condiciones de lanzamiento y etiquetas. El "gestor de paquete" en particular

proporciona el almacenamiento escalable de actividades y diálogos, y el manifiesto. El "manifiesto" contiene metadatos como condiciones de lanzamiento, etiquetas y descripciones de alto nivel.

Un "servicio mental" (por ejemplo, un servicio de priorización 113 mental) es uno que será controlado por la «mente» central del robot cuando se está iniciando la acción. Los "servicios mentales" unen los "servicios de actuador" 130, los "servicios de extractor" 111 y los "servicios de datos" 115. La conciencia básica es un "servicio mental". Se suscribe a "servicios de extracción", como la percepción de personas, detección de movimiento y localización de sonido para indicar al servicio de movimiento que se mueva. La "mente" 113 configura el comportamiento de la conciencia básica basada en la situación. En otras ocasiones, conciencia básica está actuando por su cuenta o está siendo configurada por una actividad en ejecución.

10 La "vida autónoma" es un servicio mental. Ejecuta actividades de comportamiento. Basándose en el contexto de una situación, la mente puede decir a la vida autónoma qué actividad enfocar ("actividad autónoma enfocada" 116). Los metadatos en manifiestos vinculan esta información con la mente. Cualquier actividad puede tener acceso a una o más de las API del sistema operativo. Las actividades también pueden decirle directamente a la vida autónoma qué actividad enfocar, o decirle al servicio de diálogo en qué tema enfocarse.

15 El servicio de "diálogo" se puede configurar como un servicio mental. Se suscribe al extractor de reconocimiento de voz y puede usar el "servicio de actuador de voz animado" para hablar. Basándose en el contexto de una situación, la mente puede decirle al diálogo en qué temas enfocarse (un "tema de diálogo"). El servicio "diálogo" también tiene sus algoritmos para administrar una conversación y generalmente actúa por sí solo. Un componente del servicio de diálogo puede ser un servicio 117 "tema de diálogo enfocado". Los temas de diálogo pueden decirle a la mente programáticamente que cambie el enfoque a (o ejecute o inicie) una actividad o tema de diálogo diferente, en cualquier momento. Un ejemplo de un posible procedimiento para determinar el tema de diálogo puede incluir: en el momento en que las condiciones de lanzamiento de un tema o actividad de diálogo se vuelven verdaderas o falsas, se envía a la mente una lista de todas las actividades o temas de diálogo posibles por el momento; la lista se filtra de acuerdo a la priorización de la actividad; el orden de la lista es aleatorio; la lista está ordenada (o calificada) para dar prioridad a las actividades o temas de diálogo que son "únicos" y que se han iniciado con menos frecuencia; una comprobación especial para asegurarse de que el tema o la actividad de diálogo principal de esta lista no sea la misma actividad que la actividad anterior que se ejecutó. La lista se puede volver a ordenar y filtrar de acuerdo con las preferencias del usuario.

30 El robot puede implementar un servicio de "monitorización de la salud" 118. Dicho servicio puede actuar como un fantasma o un "perro guardián", para revisar, controlar o regular las diferentes prioridades del robot. Dicho servicio puede monitorizar (de manera continua, intermitente o periódica) el estado de los componentes internos del robot y medir o anticipar o predecir o corregir fallos de hardware. En un desarrollo, se monitoriza la flota (por ejemplo, la base instalada) de robots. El servicio incorporado puede detectar continuamente situaciones defectuosas y sincronizarlas con un servicio "en la nube" (una vez por minuto, por ejemplo).

35 Los componentes 120 de hardware comprenden medios 121 de procesamiento, medios 122 de memoria, medios 123 de entrada/salida E/S, los medios 124 de almacenamiento masivo y medios 125 de acceso a la red, dichos medios que interactúan entre sí (almacenamiento en caché, el intercambio, la informática distribuida, el equilibrio de carga, etc.). Los medios 121 de procesamiento pueden ser una CPU (multinúcleo o muchos núcleos) o un FPGA. Los medios 122 de memoria comprenden uno o más de una memoria flash o una memoria de acceso aleatorio. Los medios 123 de E/S pueden comprender una o más de una pantalla (por ejemplo, una pantalla táctil), una luz o un LED, una retroalimentación háptica, un teclado virtual, un ratón, una bola de seguimiento, una palanca de mando o un proyector (incluido un proyector láser). Los medios 124 de almacenamiento pueden comprender uno o más de un disco duro o un SSD. Los medios de acceso a la red pueden proporcionar acceso a una o más redes, como 3G, 4G/LTE, Wifi, BLE o una red de malla. El tráfico de red se puede cifrar (por ejemplo, túnel, SSL, etc.).

45 En una realización, los recursos informáticos (cálculos, memoria, medios de E/S, almacenamiento y conectividad) se puede acceder de forma remota, por ejemplo, como un complemento a los recursos locales (disponibles en el propio robot). Por ejemplo, se puede acceder a otras unidades de CPU a través de la nube para tareas de informática de reconocimiento de voz. Los recursos informáticos también pueden ser compartidos. En particular, una pluralidad de robots puede compartir recursos. Los dispositivos conectados en las proximidades del robot también pueden compartir recursos en cierta medida, por ejemplo, a través de protocolos seguros. Los medios de visualización también se pueden compartir. Por ejemplo, el robot puede utilizar la televisión como una pantalla adicional cuando pasa.

55 La figura 2 detalla algunos aspectos de una forma de realización del procedimiento. Hay varias formas de activar el inicio o la ejecución de una aplicación durante un diálogo 140 que comprende oraciones entre un usuario 150 humano y un robot 130. Uno o más patrones de diálogo se extraen 200 durante el diálogo y se comparan 210 con una o más descripciones semánticas asociadas con una o más aplicaciones 201 de software y una o más reglas 202 de ejecución, que a su vez se prueban. Si se verifica 220 (por ejemplo, en vista del entorno percibido por el robot con sus sensores), se seleccionan una o más aplicaciones de software. Otros criterios opcionales, como los derivados de la vigilancia 231 de monitorización de estado, pueden reorganizar las prioridades de ejecución (o las probabilidades). Como resultado, una o más aplicaciones de software se ejecutan en la etapa 240.

Estas formas diferentes (en particular, se describe más adelante) para activar la puesta en marcha o la ejecución de una o más aplicaciones de software son independientes y se pueden combinar además una con otra. En general, las aplicaciones de software pueden ejecutarse según las condiciones o los parámetros de lanzamiento. Estas condiciones o parámetros pueden ser hechos 201, reglas 202 o ambos (reglas sobre hechos). Estos hechos 201, por ejemplo, comprenden el tipo o categoría de usuario, el contexto o situación o entorno actual, caracterizados por uno o más valores de entorno (por ejemplo, clima local actual, fecha y hora, emociones detectadas, número de usuarios, etc.). Las reglas 202 van desde reglas simples a complejas. Las reglas pueden ser condicionales. Por ejemplo, en una realización, una pluralidad de reglas debe cumplirse simultáneamente en otra para autorizar o permitir la ejecución de una aplicación. En otra realización, una pluralidad de reglas debe ser satisfecha secuencialmente (por ejemplo, en un cierto orden y/o con límites de tiempo o umbrales). Algunas reglas pueden ser predefinidas. Algunas otras reglas se pueden definir dinámicamente (por ejemplo, algunas reglas se pueden recuperar de Internet).

Como la regulación de la ejecución de las aplicaciones, el servicio de monitorización de la salud 231 del robot puede ajustar las prioridades 231 de ejecución. En particular, la ejecución de aplicaciones puede tener en cuenta dicho servicio de "monitorización de estado". En otras palabras, los esquemas de prioridad pueden regular aún más la ejecución de las aplicaciones de software. En una realización, el robot no está en interacción con un usuario (es decir, no está interactuando con nadie). En tal caso, el robot realiza o puede realizar tareas autónomas. En otra realización, el robot está en peligro (por ejemplo, "modo de protección", nivel de batería bajo o crítico, presencia de un obstáculo o riesgo de caída, etc.). En tal caso, la prioridad del robot es manejar y resolver sus propios problemas (por ejemplo, realizar sus propias tareas). Por ejemplo, si el nivel de batería es crítico, los robots pueden interrumpir el diálogo con un usuario e intentar llegar a la base de la fuente de energía. El módulo de interacción de diálogo puede activarse si el usuario se detecta en las proximidades y/o si el robot no se encuentra en una situación crítica (en la que los robots no pudieran ejecutar sus funciones básicas). Por el contrario, el módulo de interacción de diálogo se puede desactivar si no se detecta ningún usuario en las proximidades y/o si el robot se encuentra en una situación crítica.

Se describen ahora algunos contextos específicos de la ejecución de una aplicación.

En una realización, una o más aplicaciones se ejecutan durante un cuadro de diálogo, provocada por el cumplimiento (o verificación o satisfacción) 220 de una o más condiciones de ejecución. Se monitoriza un diálogo entre el hombre y la máquina y se extraen "patrones" (por ejemplo) continuamente 200 del flujo de diálogo 140 (modo "diálogo colaborativo"). En una realización, el flujo de voz se recibe y se analiza continuamente. La extracción va más allá de la mera extracción de comandos de voz (por ejemplo, expresiones clave) en un flujo de voz con o sin un marcador ("OK Glass, toma una foto"), en particular, las palabras o expresiones del usuario se extraen y se comparan o se combinan 210 contra una o más descripciones 201 semánticas de aplicaciones de software.

Cada aplicación de software puede venir en algunas realizaciones con un programa de software, una descripción 201 semántica y reglas de puesta en marcha o ejecución 202 contextual. La descripción 201 semántica generalmente la proporciona el editor de aplicaciones de software o el editor. Estas descripciones semánticas en particular pueden comprender uno o más cuadros de diálogo prefabricados, alrededor de la aplicación de software considerada. Estos diálogos, en particular, comprenden variaciones en torno a la aplicación de software. Por ejemplo, en lugar de su mero nombre comercial, la aplicación del juego puede ser conocida como "el juego con pájaros y cerdos verdes" o "el juego en el que tienes que lanzar pájaros contra objetivos" y similares. Estas meta-descripciones compuestas de oraciones y validación alrededor de estas oraciones se proporcionan en los diálogos 201 estructurados. El empaquetado en un formulario de diálogo permite analizar árboles combinatorios y aclarar ambigüedades. Por ejemplo, si el usuario pregunta "Me gustaría jugar con las aves", el robot puede preguntar "¿quieres jugar con aves reales o con aves virtuales?". Si el usuario responde "con pájaros virtuales", el robot puede solicitar una confirmación "¿quieres jugar un juego ?!". Si el usuario responde "sí", el robot aún puede pedir más confirmación, por ejemplo, "tengo un juego en el que tienes que lanzar pájaros contra cerdos verdes".

El uso de un diálogo con el robot permite un acceso específico, diferente y ventajoso a un módulo de software específico. En una tableta o un PC, las aplicaciones no se proporcionan con una descripción semántica y en presencia de capacidades de visualización, las aplicaciones son igualmente accesibles en el dispositivo. El usuario debe deslizar la pantalla para identificar la aplicación deseada correcta. Si el usuario no puede recordar el logotipo y/o alguna descripción de la aplicación, no hay formas particulares de recuperar una aplicación entre posiblemente muchas aplicaciones de software. Por el contrario, el modo de acceso divulgado al software, a través de y durante una conversación, permite efectivamente "extraer datos" de las aplicaciones disponibles. El modo es más natural hasta cierto punto y puede compensar la falta de medios de visualización. Una característica notable del modo está relacionada con la naturaleza de la interacción: un diálogo permite tratar consultas complejas o poco claras o insuficientes. En caso de información insuficiente, la conversación predefinida en la descripción asociada con la aplicación de software permite llenar los vacíos y converger rápidamente a la identificación de una aplicación de software precisa. Este modo se puede denominar "diálogo colaborativo".

En otra realización, una o más condiciones de inyección o normas de ejecución 202 están predefinidas. La aplicación de software es proporcionada por el editor con un archivo que comprende una lista de condiciones y/o reglas para poder o permitir o autorizar el lanzamiento de dicha aplicación de software. Las reglas de ejecución se

prueban: si se cumplen, se permiten o se verifican 220, se puede seleccionar una o más aplicaciones de software. Algunas reglas pueden ser los criterios mínimos a cumplir. Algunas otras reglas de tiempo pueden definir condiciones de lanzamiento preferidas. Por ejemplo, una regla mínima puede ser *"si el usuario tiene menos de 12 años y es antes de las 22 h, el lanzamiento está autorizado"*, una regla preferida puede ser *"si tres usuarios están ubicados a menos de 5 m, y al menos dos usuarios tienen menos de 12, y al menos uno está sonriendo y si no hay otras contraindicaciones, entonces proponga un baile"*. En otras palabras, las aplicaciones pueden autodefinir sus condiciones de lanzamiento preferidas.

Las reglas de ejecución y/o descripción semántica se puede acceder a través de una red o acceder localmente. En algunas realizaciones, se complementan o suplementan con accesos a redes y bases de conocimiento.

En una realización, la puesta en marcha o la ejecución de una o más aplicaciones de software se activa durante un cuadro de diálogo con un usuario (la interacción con el usuario). Específicamente, una o más palabras pronunciadas por el usuario y capturadas y reconocidas por el robot conducen a la activación de dicha ejecución. Se instala una aplicación meteorológica predefinida en el robot, y dicha aplicación está asociada a un diálogo de colaboración. El diálogo colaborativo comprende uno o más patrones que se extraen 200, por ejemplo "clima, por favor", "dame el clima", "cuál es el clima", "cuál es el clima en ~ ciudad", "¿hace sol fuera?", "necesito ropa de abrigo", "va a llover mañana". Durante un diálogo, el usuario pregunta al robot "cómo está el clima hoy". La señal de audio es capturada, opcionalmente filtrada y mejorada, se realiza una operación de voz a texto (localmente en el robot y/o remotamente en la nube), se analiza el texto obtenido y se realizan una o más comparaciones con dichos patrones. En una o más coincidencias, opcionalmente con umbrales, se selecciona una aplicación de software entre las instaladas en el robot. La aplicación de software seleccionada se ejecuta más adelante. En la práctica, por ejemplo, el robot puede iniciar la aplicación meteorológica y proporcionar la información solicitada.

En un desarrollo, la operación de "listado" de audio de las diferentes aplicaciones de software instaladas es dependiente del contexto, es decir, depende de un conjunto de reglas (es decir, al menos en parte impulsada por el contexto actual). A continuación, se muestra un ejemplo. El usuario pregunta "qué puedes hacer". El robot interpreta la percepción visual y detecta a un niño. El reconocimiento de audio y/o el reconocimiento facial determinan que el niño nunca ha jugado ajedrez con el robot. El robot propone "podemos jugar al ajedrez juntos". Por ejemplo, el patrón correspondiente será como {propuesta: [~ juego "\$ personas/edad > 10 ~ información"]}. Si el usuario, por ejemplo, responde "sí, excelente", los robots pueden interpretar la respuesta como un patrón de confirmación y, a su vez, iniciar o ejecutar la aplicación de software correspondiente. Con algunas reglas predefinidas (por ejemplo, la hora del día, el usuario sonriente o no, etc.) el robot puede proponer proactivamente tomar una fotografía; tras la confirmación por parte del usuario, el robot realmente dispara la cámara.

Estos ejemplos ilustran el hecho de que las normas más complejas se pueden predefinir para gobernar el comportamiento del robot. Normalmente, una aplicación de juego se puede proponer a cualquiera, mientras que las aplicaciones categorizadas en la categoría de "información" solo se pueden proponer a adultos. En otras palabras, como un hecho, los usuarios pueden ser categorizados en grupos. Según estos hechos, se pueden definir reglas: las aplicaciones de software pueden asociarse con las reglas de ejecución correspondientes. Por ejemplo, en una realización, la propuesta de una aplicación por parte del robot puede ser impulsada por un entorno predefinido (por ejemplo, anticipado). Por ejemplo, el desarrollador de una aplicación puede agregar un "diálogo de colaboración proactivo" para la aplicación del clima (en la forma de {propuesta: \$ Diálogo/Clima/LluviaEnBreve == verdadero "es posible que desee llevar un paraguas hoy"). Esta regla determinará que, si la aplicación meteorológica indica que la lluvia está a punto de llegar, el robot puede avisar al usuario en consecuencia. Con una regla para contar una historia que dice {propuesta: \$ personas/edad < 10 "¿quieres que te cuente una historia?"; u1 :(~ confirmación) ^ conmutarFoco (AliciaEnElPaísDeLasMaravillas), si se determina que el usuario está en el grupo de edad correcto, una confirmación recibida en un tema "historia" se cambiará automáticamente a un tipo de historia predefinido.

En una realización específica, el usuario puede pedir activamente el robot para enumerar las diferentes aplicaciones de software instaladas ("lista de audio" de aplicaciones de software disponibles). En la práctica, el desarrollador de la aplicación agrega o instala una aplicación meteorológica, anotada (por ejemplo, metadatos) o "información" categorizada, y esa aplicación de juego de ajedrez, anotada (por ejemplo, metadatos) o "juego" categorizada. Cuando el usuario hace una pregunta como "¿qué puedes hacer?", el robot puede responder "tengo información y juegos". Si el usuario pregunta "me gustaría información", el robot puede interpretar la oración del diálogo como correspondiente al patrón ("me gustaría ~ aplicaciones"). El robot entonces puede responder "puedo darte información sobre el clima". Si el usuario responde "bien", el robot interpreta la oración como un patrón de confirmación. El robot al final proporciona la información solicitada.

En una realización, el robot puede enumerar las diferentes aplicaciones disponibles por categoría (productividad, juego, etc.). El usuario puede interrumpir en cualquier momento o solicitar más detalles (incluidos precios, comentarios, etc.). En una realización, por ejemplo, en respuesta a una consulta del usuario, el robot puede enumerar las aplicaciones disponibles por tema o tópico. Por ejemplo, el usuario puede preguntar "tienes algunos juegos" y el robot puede responder "sí, tengo dos juegos, ajedrez y pájaros enojados". Es necesario analizar la parte parcial del árbol. Por ejemplo, una vez que el usuario ha declarado "no me gustan los juegos", se puede omitir la categoría correspondiente. En otras palabras, el perfil del usuario resultante de la acumulación de datos sobre dicho usuario puede aprovecharse ventajosamente para orientar o enfocar mejor las interacciones. En otra realización, el

robot puede proponer o iniciar proactivamente la navegación de la lista de aplicaciones de software disponibles o instaladas. En tal caso, el robot enuncia los diferentes nombres de las aplicaciones de software, más o menos rápidamente, por ejemplo, por orden alfabético, por categoría de aplicaciones de software (productividad, juegos, servicios de salud, etc.). En un desarrollo, tal proposición puede ocurrir durante un diálogo con dicho usuario.

5 Se discuten ahora varios aspectos de la invención

En cuanto a la regulación de la ejecución de aplicaciones de software, las leyes de competencia generalmente imponen las prácticas justas y no discriminatorias. Por ejemplo, en los ordenadores personales, al configurar una nueva aplicación de navegador, el usuario debe tener la posibilidad de elegir entre varias opciones. Se puede anticipar que se observarán requisitos similares para las plataformas robóticas. Ya sea para software independiente o para servicios web, el marco general de software del robot puede y probablemente se enfrentará a varias alternativas de software. Por ejemplo, cuando necesite un cliente de correo electrónico, la plataforma de robot tendrá la opción de elegir entre una alternativa de código abierto y una alternativa propietaria. Con respecto a los servicios web, tales elecciones pueden ocurrir regularmente durante el día (elección de API en desuso, etc.). Las pautas generales se pueden definir en el panel de software asociado con el robot. En una realización, se puede presentar un número razonable de tales opciones al usuario "*¿desea utilizar la API de Google o la API de Bing?*", Esta fuente RSS o esta fuente RSS? _En el caso de varias aplicaciones de software que compiten en el mismo campo, o al menos con alguna superposición entre las actividades, puede ocurrir alguna regulación. Primero, el operador de la plataforma robótica puede garantizar que se mantenga la calidad de experiencia del usuario. Por ejemplo, un vigilante independiente o un fantasma de monitorización puede observar y limitar el número de solicitudes generales recibidas por usuario. Basado en estadísticas sobre usos de aplicaciones de software (número de descargas, número de lanzamientos, número de interacciones con aplicaciones de software) y/o aspectos financieros de las aplicaciones de software (comisiones, selecciones del editor, etc.) y/o métricas de calidad de las aplicaciones de software (opiniones de consumidores, las calificaciones, incluyendo datos estadísticos y/o retroalimentación de medición local), las condiciones de lanzamiento pueden ser moderadas. En la práctica, los umbrales y parámetros pesan en las condiciones de lanzamiento a priori declaradas por los proveedores de aplicaciones de software.

En lo que respecta al modo de "bajo demanda" de la recuperación y la instalación de aplicaciones de software, una "aplicación de software", según las realizaciones descritas generalmente se instala o preinstalado (es decir, el código de software es descargado y listo para la instalación en el dispositivo). En una realización adicional, una aplicación de software también puede ser potencialmente instalada o virtualmente instalada o listada como candidata para la instalación. En otras palabras, la lógica de decisión del robot puede determinar en ciertos momentos que la aplicación de software complementario puede ser necesaria o incluso necesaria. En una realización, se pueden definir los requisitos de la aplicación (por ejemplo, una aplicación de software meteorológico que proporciona valores en grados Fahrenheit), dijo que los requisitos se pueden enviar a la nube o a un servidor central que comprende inventarios de aplicaciones de software (certificadas o no, en alfa, en beta, etc.), y en una o más coincidencias entre dichos requisitos y las aplicaciones de software disponibles, se pueden descargar e instalar una o más aplicaciones de software correspondientes en el robot. Como las últimas etapas pueden ser rápidas, dichas reconfiguraciones "a pedido" pueden ser transparentes para el usuario.

Con respecto a las interfaces visuales frente a las interfaces de diálogo de audio, un escenario en el que no hay medios de visualización están disponibles para guiar o ayudar al usuario en su interacción con el robot podría ser un modo de interacción "debe tener", que es la situación más probable que suceda en el futuro (personas mayores, personas discapacitadas, interacciones naturales y directas, etc.). Sin embargo, un futuro lleno de pantallas en todas partes también es plausible (en las paredes, pantallas baratas en mesas, objetos cotidianos, etc.). En este caso, no hay contradicciones con las realizaciones divulgadas: los modos de interacción son al menos complementarios (modo de diálogo de audio y GUI oportunista). Por ejemplo, en el caso de uno o más medios de visualización accesibles en las proximidades del robot (por ejemplo, un televisor conectado adaptado para recibir y mostrar información al pasar, o una tableta a la que puede acceder el robot o un reloj o un reloj de coche, etc.), al menos algunas porciones relevantes de la interfaz de usuario pueden mostrarse oportunamente al usuario para ajustar las opciones. En otras palabras, si se pueden evitar por completo los medios visuales para interactuar con el robot, a contrario, la accesibilidad a algunos medios de visualización se puede aprovechar para complementar o enriquecer la experiencia del usuario. En algunas formas de realización, el robot se puede proporcionar sin medios de visualización (pantallas táctiles ubicadas en el torso, por ejemplo) o incrustar proyectores o proyectores pico (por ejemplo, ubicados en la cabeza y/o en la mano), de modo que sea posible para mostrar en cualquier lugar y bajo demanda, al menos las porciones apropiadas de una GUI. La UI gráfica y la interfaz gráfica de usuario no gráfica se pueden combinar.

Las formas de realización de bucle cerrado frente a las de bucle abierto puede ser discutido. En una realización, el lanzamiento de una aplicación es completamente automático, es decir, sin el consentimiento o la confirmación del usuario. En un desarrollo, un usuario o superusuario (padre) puede interrumpir o suspender o terminar o finalizar la ejecución de una aplicación. En otra realización, el lanzamiento de una aplicación requiere una confirmación explícita por parte del usuario. El robot puede declarar su intención de lanzar una determinada aplicación, pero esperará la confirmación antes de continuar. Para el ejemplo, el robot puede declarar "propongo darle las condiciones meteorológicas" y el usuario todavía puede responder "no ahora". En una realización, en respuesta a la recepción del comando de voz "dame el clima", el sistema operativo del robot puede suspender la ejecución de la

tarea actual e iniciar/ejecutar la aplicación de software específica; después de la terminación, la tarea actual se puede reanudar.

5 Los procedimientos descritos pueden tomar forma de una realización completamente de hardware (por ejemplo, FPGA), una realización completamente de software o una realización que contiene tanto hardware y elementos de software. Las realizaciones del software incluyen, entre otras, firmware, software residente, microcódigo, etc. La invención puede tomar la forma de un producto de programa informático al que se puede acceder desde un medio utilizable por ordenador o legible por ordenador que proporciona un código de programa para uso por o en conexión con un ordenador o cualquier sistema de ejecución de instrucciones. un ordenador utilizable o legible por ordenador
10 puede ser cualquier aparato que pueda contener, almacenar, comunicar, propagar o transportar el programa para su uso por o en conexión con el sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones. El medio puede ser un sistema (o aparato o dispositivo) electrónico, magnético, óptico, electromagnético, infrarrojo o semiconductor o un medio de propagación.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de manejo de una aplicación de software en un robot humanoide, comprendiendo dicho robot una pluralidad de aplicaciones de software instaladas, una aplicación de software asociada con una descripción semántica predefinida, el procedimiento que comprende las etapas de:
- 5 - extraer uno o más patrones de un diálogo de audio con un usuario humano; un diálogo de audio que comprende oraciones y un patrón que comprende oraciones predefinidas;
 - comparar dichos uno o más patrones con las descripciones semánticas de dichas aplicaciones de software; una descripción semántica que comprende uno o más diálogos prefabricados asociados con una aplicación de software, dichos diálogos prefabricados que comprenden variaciones que describen la aplicación de software;
- 10 - selección de una aplicación de software basada en las comparaciones realizadas;
 - ejecutar la aplicación de software seleccionada;
- en el que al menos una aplicación de software instalada está asociada con una o más reglas de ejecución y en el que la etapa de seleccionar una aplicación de software comprende verificar dicha una o más reglas; y en el que el robot humanoide no comprende una interfaz gráfica de usuario; el procedimiento se **caracteriza porque** el diálogo comprende una solicitud del usuario del robot para pronunciar una lista de aplicaciones de software instaladas; en el que la lista a ser pronunciada por el robot depende de los parámetros asociados con el entorno percibido del robot.
- 15 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dichas una o más reglas están predefinidas o se definen dinámicamente.
- 20 3. El procedimiento de las reivindicaciones 1 y 2, en el que dichas una o más reglas son recuperables localmente en el robot o son accesibles de forma remota a través de una conexión de red.
4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el diálogo de audio comprende una respuesta del usuario a una pregunta planteada por el robot.
- 25 5. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que el robot plantea la pregunta para desambiguar una oración del diálogo o un patrón extraído de dicho diálogo.
6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que los parámetros se seleccionan del grupo que comprende la edad de un usuario, el sexo de un usuario, la altura de un usuario, el número de usuarios en las proximidades del robot, el estado de ánimo de un usuario, la presencia o la ausencia de una sonrisa de un usuario, el nivel de audio ambiental, la fecha actual, la hora actual, la ubicación actual y sus combinaciones.
- 30 7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la etapa de seleccionar una aplicación de software comprende además asociar un valor de probabilidad de ejecución a cada aplicación de software instalada dependiendo de dichas comparaciones.
8. El procedimiento de cualquier reivindicación anterior, que comprende además recibir la confirmación del usuario antes de ejecutar la aplicación de software seleccionada.
- 35 9. El procedimiento de cualquier reivindicación anterior, que además comprende mostrar una o más representaciones asociadas con una o más de las aplicaciones de software instaladas durante el diálogo con el usuario.
10. El procedimiento de cualquier reivindicación anterior, que además comprende identificar una aplicación faltante en el robot, recuperar e instalar dicha aplicación de software faltante en el robot durante el diálogo con el usuario.
- 40 11. Un programa informático que comprende instrucciones para llevar a cabo las etapas del procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 cuando dicho programa informático se ejecuta en un dispositivo informático adecuado.
12. Un sistema que comprende medios adaptados para llevar a cabo las etapas del procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

45

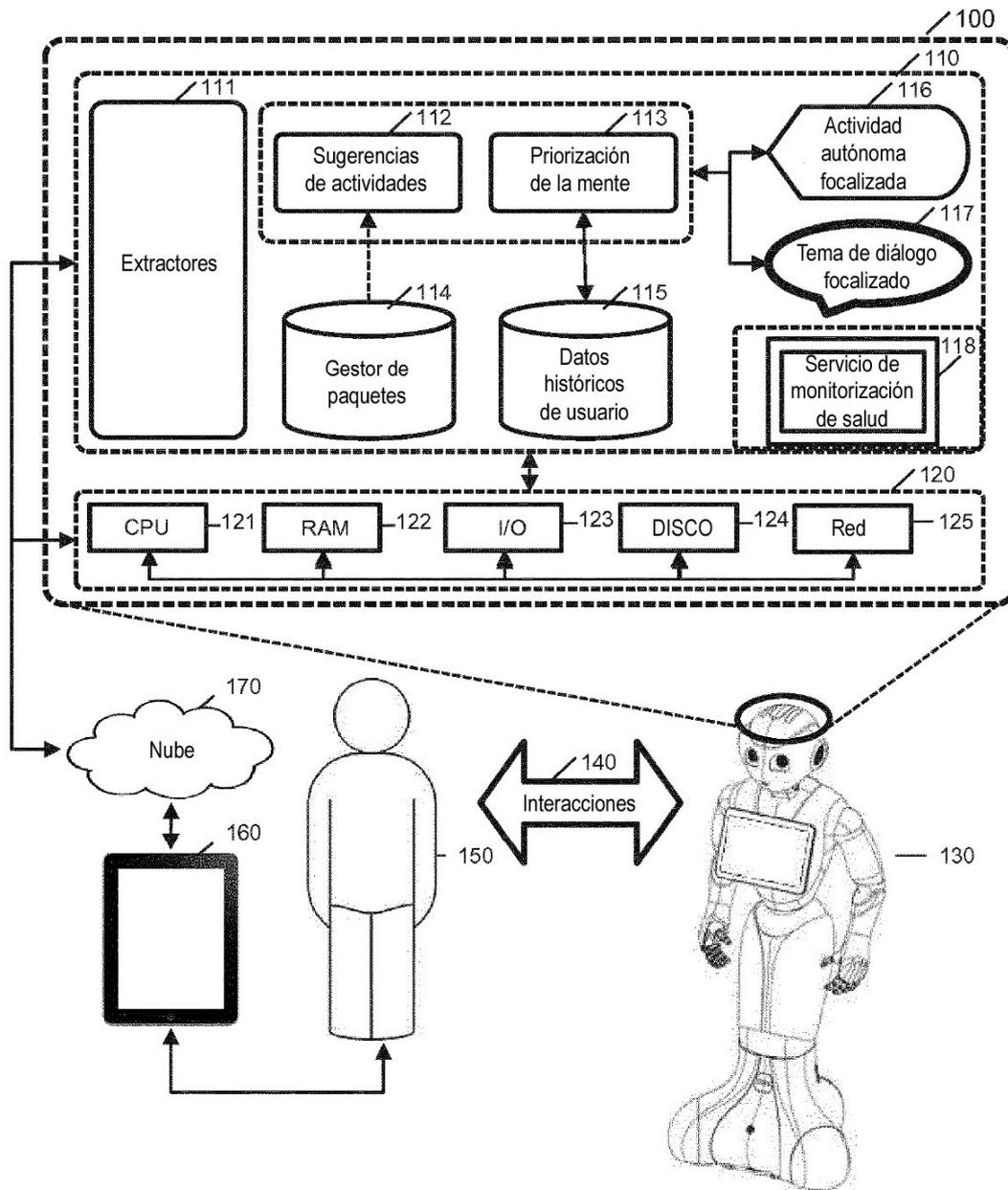


FIG. 1

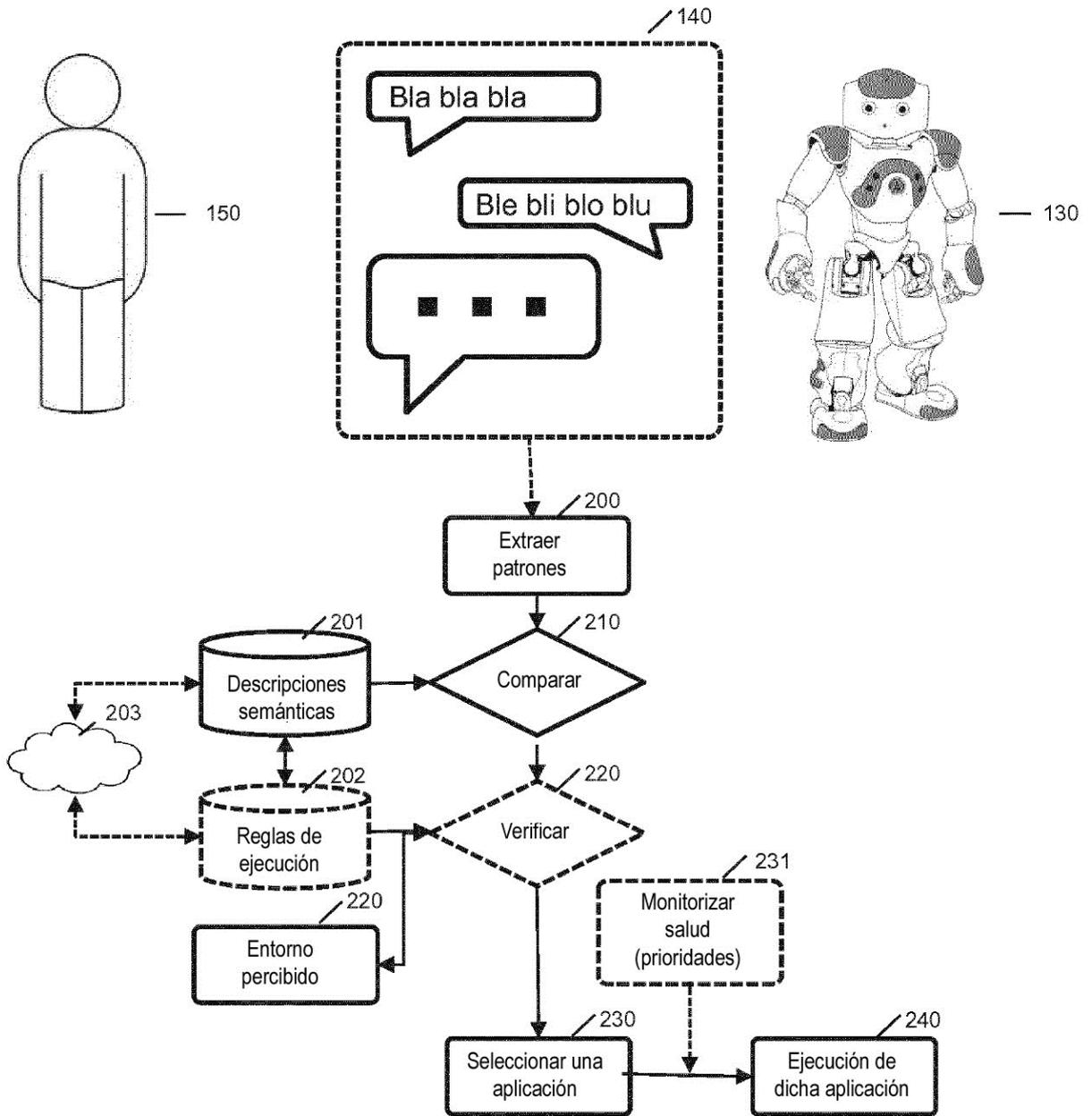


FIG. 2