

Estado del Arte de la Manipulación Robótica Mediante Visión Artificial en Colombia

David Leonardo Sarmiento Carrillo

Juan David Ortega Murcia

Juan Pablo Veloza Chaves

Kevyn Estiven Marín Nivia

Manuel Orlando Reyes Moreno

Oscar David Jiménez Bonilla

Universidad EAN

Diseño Mecatrónico; Robótica Industrial; Robots Inteligentes

Docente: PhD. Edwin Nikolay Prieto Parrado

Bogotá, Colombia

2022

Resumen

La manipulación de robots es una de las características más importantes y de gran enfoque en los últimos años en la industria, ya que mediante nuevas tecnologías de automatización digital como la inteligencia artificial se ha logrado controlar sistemas de manera autónoma, corrigiendo la falla humana que se puede presentar en la realización de una misma tarea. “Utilizadas en campos que van desde el apoyo a minusválidos hasta grandes aplicaciones aeroespaciales” (Ruiz, 2022).

Esta investigación pretende enfocar el estado del arte de la manipulación de sistemas robóticos implementando visión artificial, cuyo principal interés es identificar las características fundamentales que facilitan a un robot interactuar en un ambiente imitando de manera remota movimientos humanos.

Palabras clave

inteligencia artificial, robots manipuladores, robots móviles, visión artificial.

Abstract

The manipulation of robots is one of the most and highly focused features in recent years in the industry, since through new sciences of digital automation such as artificial intelligence, it has been possible to control systems autonomously, correcting the human error that occurs in the performance of the same task. “Used in fields ranging from support for the disabled to large aerospace applications” (Ruiz, 2022).

The research aims to focus on the state of the art of manipulating robotic systems by implementing artificial vision, whose main interest is to identify the main characteristics that make it easier for a robot to interact in an environment remotely imitating human movements.

Key words

Artificial intelligence, artificial vision, manipulators robots, mobile robots.

1. Introducción

En la actualidad, se contempla mucho el manejo de la “Robótica” en diferentes campos y se habla del futuro con ella, pero ¿Hasta qué nivel se ha llegado, para suponer que es el futuro?, para dar una idea, como lo dice la empresa de tecnología Avansis, “A medida que se superen obstáculos como la complejidad de los sistemas y la incompatibilidad de los datos, los fabricantes integrarán los robots en las **redes de máquinas y sistemas de toda la fábrica**” (Avansis, 2021), que en otras palabras es la posibilidad de que un sistema robótico tenga la capacidad de administrar toda una compañía por sí sola.

Sin embargo, se han visto casos donde muchas personas están en contra del avance dentro del campo de la robótica, ya que se piensa que los robots reemplazarán el talento humano y eso, a la vez aumente el desigual desempleo que ya se vive en el mundo. En todo caso, no es cierto, muchos expertos señalan el hecho de que, si llegan los robots más avanzados a las industrias, mejore la calidad de empleos, “Lo importante no es la cantidad de empleos que los robots quitarán a los humanos, comenta Tom Kochan, sino **cómo será la calidad de los empleos humanos una vez que los robots sean omnipresentes**” (Rogers, 2022).

Tal vez, los robots si reemplacen el talento humano en tareas tediosas, ya que, en sí, ese ha sido el objetivo de la robótica, de hecho Elon Musk lo sustenta cuando debutó su robot “Tesla Bot”, “Musk comentó que si bien la intención inicial es reemplazar a personas en **tareas repetitivas, aburridas y peligrosas**, también se espera que sirvan a millones de hogares para acciones como cortar jardines, cocinar y hasta cuidar a ancianos” (Hernández, 2022), y desde un punto de vista lógico, permitiría aumentar la misma capacidad de las personas al momento de prepararse en sus estudios, porque con la robótica presente, aumentaría la complejidad de las cosas y eso permitiría una mejor cognición de la actualidad, “Transmitirles de una manera transversal y

divertida este abanico de conocimientos **facilita el desarrollo del pensamiento lógico**, al mismo tiempo que estimula su creatividad y les permite familiarizarse con el funcionamiento de objetos programables con lo que, de hecho, ya están en contacto a diario” (FormaTalent, 2020), básicamente a que el humano tenga sí o sí que prepararse para algo difícil.

Aún la robótica sigue en vía de desarrollo a pesar de las diferentes capacidades que posee. Existen diferentes formas de manipular un robot, ya sea desde una automatización fija, donde se programa un robot para una tarea en específico, automatización programable, donde el robot se puede programar para diferentes tareas o automatización flexible, que, en pocas palabras, es donde un sistema computacional es quien manipula diferentes robots, ya sea para trabajos en equipo o trabajos independientes (Avansis, 2021). Pero ¿Existen otras maneras de gesticular un robot sin que sea solo por un algoritmo?, por esa razón surgió la idea de poder mover un brazo robótico de una manera muy fuera de la realidad, ¿Será posible maniobrar un brazo robótico por medio de Visión Artificial?, lo cual hace el trabajo un poco más complejo, ya que ahora no solo se depende de las líneas de código, sino también de una IA (inteligencia artificial) capaz de reconocer extremidades de un brazo real.

2. Investigación

Para el seguimiento del problema, inicialmente se indagaron los componentes electrónicos más actualizados y modernos aplicados en la robótica, para de esta manera emplear un mejor panorama del modelo que se quiere construir. Esto se logró, gracias a la investigación por medio de fuentes científicas y tecnológicas que afrontan los robots óptimos para algún fin en específico. Algunos de estos son:

- **Reachy:** Es un robot de 7gdl creado por la empresa francesa Pollen Robotics, donde su rol principal no es más que ejecutar ciertas tareas cotidianas como por ejemplo servir bebidas, cocinar (lo básico), entregar objetos, básicamente con lo que el robot sea capaz de soportar, ya que es “open source”, varía más que todo en el uso que le quiera dar el dueño. Por otro lado, posee una gama de IA que le permite emplear visión artificial, lo cual le permite reconocer a una persona y diferenciar objetos, esto le permite entender algunos juegos de mesa y crear estrategias para ganar. (ver figura 1)

Figura 1: Robot Reachy



Controlador: Raspberry Pi 4 – 2GB. (ver figura 2)

Figura 2: Raspberry Pi 4



Motores: Dynamixel MX-106T. (ver figura 3)

Figura 3: Motor Dynamixel MX-106T



Para el brazo, Dynamixel MX-64AT. *(ver figura 4)*

Figura 4: Motor Dynamixel MK-64AT



Dynamixel MX-28AT. *(ver figura 5)*

Figura 5: Motor Dynamixel MK28-AT



Para el gripper, Dynamixel AX-18. *(ver figura 6)*

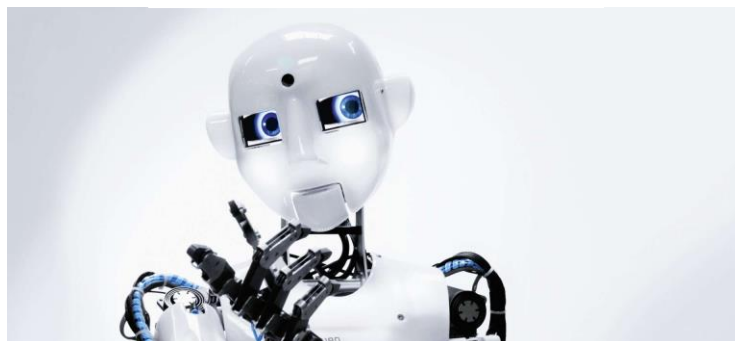
Figura 6: Motor Dynamixel AX-18



Cámara: No especifica la cámara o lente que usa, solo describe que debe ser una cámara motorizada que soporte el filtro LiDAR en alta calidad, de esta manera el robot puede dimensionar mejor las distancias con respecto al haz de laser.

- **RoboThespian:** Es un robot bípedo de 15gdl creado por la empresa británica Engineered Arts, donde su rol principal es ejecutar tareas básicas del humano, sin embargo, una de las cosas que este robot posee y lo hace muy aprovechable, es el hecho de que puede hablar en 20 idiomas distintos. De igual forma, también emplea una gama de IA, que le permite comprender los idiomas, emplear visión artificial para reconocer a las personas y entender sus emociones según su aspecto. (ver figura 7)

Figura 7: Robot Robothespian



Controlador: No especifica el controlador principal que usa, sin embargo, según las especificaciones permite el uso de Raspberry y Arduino. (ver figura 8)

Para control, Actuadores neumáticos de ‘músculo de aire’(FESTO). (*ver figura 9*)

Figura 10: Servomotor (MAXON)



Para mordaza, Servomotor de alta velocidad (No especifica referencia).

Cámara: Describe que debe ser una cámara RGB (No especifica referencia), para que soporte los filtros del software SHORE y VisageFaceTrack, para el reconocimiento de personas y lo más importante, las caras de las personas.

- **Kengoro:** Es un robot de 174gdl creado por estudiantes universitarios en Japón, a comparación del robot Reachy y Robothespian, este robot tiene como rol “hacer ejercicio”, por esa misma razón se compone de tantos grados de libertad, de hecho, es 6 veces más flexible que un humano y además lo que lo hace ser interesante, es el hecho de que tiene el peso promedio de una persona y aun así tiene la capacidad de mantener su peso en los ejercicios. A pesar de poseer rostro, no se encontró un documento que especificara si implemente tecnología IA para visión artificial o algo similar. (ver figura 11)

Figura 11: Robot Kengoro



Controlador: No se encontró información acerca de un controlador o de alguna computadora de la que se base.

Motores: Para todo el cuerpo, Motores sin escobilla 40W – 100W (No especifica referencia).

3. Conclusiones

Con forme a la investigación, se llegó a la siguiente conclusión:

Existen diferentes tipos de robots que poseen sus propios enfoques, es decir, a pesar de que existan programas, por ejemplo, para visión artificial, cada robot lo tiene implementado

para algún fin, no todos usan el mismo programa para el mismo fin, lo cual hace más dinámico un trabajo, ya que existiría un panorama amplio para otros proyectos útiles. De esta misma manera, con los motores y actuadores, ¿No se supone que, si un robot se para en dos pies, los otros robots bípedos creados por otras personas también deberían usar los mismos componentes?, claramente no, por ejemplo, el robot Kengoro usa motores sin escobilla para hacer ejercicio, investigando profundamente, no son motores muy buenos para algunos aspectos, pero son “eficientes” para que el robot tenga un tiempo de respuesta casi inmediato al momento de entrar en una perturbación o por ejemplo Reachy, que usa LiDAR para dimensionar el espacio, cuando otros robots usan técnicas más fáciles, pero LiDAR es más preciso que otros métodos.

Finalmente, queremos resaltar que, a pesar de solo haber indagado en 3 robots, al menos es suficiente para empezar el modelo que queremos crear, se ha creado un amplio panorama de los posibles recursos que se pueden implementar en un trabajo de robótica. Queda claro el hecho de que existen bastantes robots, con bastantes componentes distintos, pero al menos los investigados eran algunos que impactaron en el área de robótica por sus capacidades.

REFERENCIAS

Camarillo, A. (2020, Abril 25). ¿Ya viste a Reachy, el robot interactivo open-source?, <https://blog.330ohms.com/2020/04/25/reachy-el-robot-interactivo-open-source/#:~:text=Su%20cuello%20esta%20construido%20por,que%20se%20vuelva%20m%C3%A1s%20expresivo>.

[Especificaciones Reachy]. (2021). Recuperado de <https://docs.pollen-robotics.com/advanced/specifications/torso-specs/>

Hernández, G. (2022, Agosto 15). Elon Musk ya vio el uso predilecto de sus nuevos robots Tesla: completar tareas repetitivas y... cuidar adultos, <https://www.xataka.com.mx/robotica-e-ia/elon-musk-dice-que-tesla-bots-seran-para-regalar-cuidar-adultos-repite-que-humanidad-debe-ser-multiplanetaria>

Izquierdo, A. (2017, Diciembre 21). Conoce a Kengoro, el robot creado para ejercitarse, <https://www.enter.co/chips-bits/gadgets/kengoro-robot-se-ejercita/>

Kengoro. (s.f). Recuperado de <https://www.wevolver.com/specs/kengoro>

Kengoro, el robot humanoide que hace ejercicio y suda. (2017, Diciembre 22). Recuperado de <https://www.elobservador.com.uy/nota/kengoro-el-robot-humanoide-que-hace-ejercicio-y-suda-20171222500>

Me llamo Robothespian y soy una máquina. (2017, Enero 18). Recuperado de <https://www.elperiodico.com/es/tecnologia/20130321/llamo-robothespian-maquina-5690630>

QUÉ ES ROBÓTICA INDUSTRIAL: TECNOLOGÍA CLAVE EN LA AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL. (2021). Recuperado de <https://www.avansis.es/industria-4-0/robotica-industrial/#:~:text=Se%20usa%20la%20rob%C3%B3tica%20industrial,fabricantes%20a%20aumentar%20la%20producci%C3%B3n.>

Qué beneficios aporta la robótica a la educación y desarrollo de los niños. (2020). Recuperado de <https://formatalent.com/que-beneficios-aporta-la-robotica-a-la-educacion-y-desarrollo-de-los-ninos/>

Rogers, A. (2022, Octubre 21). ¿Respetan los robots el derecho a la huelga? No te van a reemplazar, pero los robots podrían empeorar mucho tu trabajo, <https://www.businessinsider.es/robots-no-te-van-reemplazar-pero-podrian-empeorar-trabajo-1142861>

Ruiz, J. (2022). *Robótica: Estado del arte* [Archivo PDF]. Recuperado de https://www.academia.edu/913608/Rob%C3%B3tica_Estado_del_arte

Reachy robot: an open-source platform for manipulation and interaction. (s.f). Recuperado de <https://www.generationrobots.com/en/403726-reachy-modular-humanoid-robot.html>

RoboThespian. (s.f). Recuperado de <https://www.engineeredarts.co.uk/es/robot/robothespian/>

RoboThespian Humanoid Robot - Model RT4 (US version). (s.f). Recuperado de <https://www.robotshop.com/en/robothespian-humanoid-robot-model-rt4-us-version.html>

Sensors. (2018, Noviembre 13). Recuperado de <https://wiki.engineeredarts.co.uk/Sensors>

Schultz, K. & Fuentes, L. (2022, Septiembre 29). 3D Printed Robots: The Most Advanced Projects of 2022, <https://all3dp.com/2/3d-printed-robot-print-robots/>