

DNA-Based Modular Nanorobotics

Resultados resumidos

Los nanorrobots construidos con ADN podrían revolucionar la medicina

El ADN es la base de la vida orgánica y, muy pronto, también lo podría ser para la robótica. El equipo del proyecto DNA-Robotics ha aprovechado la capacidad de la nanotecnología de ADN (o DNA, en inglés) para crear sofisticadas piezas robóticas a nanoescala, lo que beneficiará a toda una serie de aplicaciones futuras, sobre todo médicas.



ECONOMÍA DIGITAL



© CI Photos/Shutterstock.com

Los sistemas robóticos son esencialmente sensores y accionadores, conectados y coordinados por una unidad de tratamiento de la información. Estas piezas fabricadas, en particular de metal y plástico, suelen ensamblarse de forma mecánica.

Por su parte, el incipiente campo de la robótica a base de ADN utiliza la capacidad de autoensamblaje de las biomoléculas para construir sistemas robóticos.

«El ADN es ideal para la robótica, ya que puede programarse para autoensamblarse de formas específicas y muy predecibles», explica Kurt Vesterager Gothelf, coordinador del proyecto [DNA-Robotics](#), financiado con fondos europeos.

El equipo del proyecto, que se llevó a cabo con el apoyo de las [Acciones Marie Skłodowska-Curie](#), logró construir muchas de las funciones fundamentales de un robot, a saber: detección, actuación, tratamiento de la información y movimiento.

«Hemos avanzado mucho en la investigación para acercarnos a hacer realidad un nanorobot de ADN funcional», afirma Gothelf, de la [Universidad de Aarhus](#), entidad anfitriona del proyecto.

Ensamblaje de módulos

En DNA-Robotics se intentó primero utilizar módulos de ADN en forma de cubo para construir piezas robóticas individuales, cada una con funciones diferentes. A continuación, se utilizó un modelo informático desarrollado en el marco del proyecto, denominado «Polycubes», para evaluar rápidamente la capacidad de ensamblaje de estas piezas para crear un sistema robótico.

«Esto demostró que en teoría los módulos cúbicos podían funcionar; sin embargo, en la práctica de laboratorio, esto resultó difícil, por lo que cambiamos a un modelo de chasis para construir nuestras piezas robóticas», añade Gothelf.

En esta técnica alternativa, se utilizaron estructuras orgánicas dentro de membranas denominadas «[vesículas](#)» como matrices en torno a las cuales crear la gama de módulos robóticos construidos por el equipo.

Esto incluye un nanocable en un tubo que puede transferir información de un punto a otro, dentro de una nanoestructura. «Se trata de un ejemplo de transducción de señales, esencial para el funcionamiento de un robot, al igual que el sistema nervioso de un ser humano envía señales a diversas partes del cuerpo para que estas sepan cómo reaccionar a los cambios del entorno», señala Gothelf.

Aunque el planteamiento del chasis fue adecuado para los módulos individuales, el equipo no pudo conseguir que se integraran en un sistema robótico funcional.

«Nos sorprendió lo difícil que era encontrar una plataforma común para la integración. En un principio, nos inspiramos en los robots modulares a gran escala, pero hace poco hemos estudiado cómo la naturaleza logra la integración mediante la compartimentación, por ejemplo, dentro de las estructuras celulares», explica Gothelf.

El equipo también construyó un actuador lineal con movimiento limitado a un eje. Este es el primer paso en la ambición de desarrollar una impresora molecular capaz de actuar como catalizador de las reacciones químicas necesarias para formar los módulos robóticos a base de ADN. A fin de controlar esta impresión molecular, el cabezal de la impresora debe desplazarse, primero, por una dimensión y, luego, por otra.

Comportamiento avanzado a nanoescala

La capacidad de crear comportamientos robóticos avanzados a nanoescala tiene importantes implicaciones para muchos sectores, en particular la medicina, en cuanto al diseño de fármacos inteligentes personalizados que administren el tratamiento como respuesta a señales corporales específicas.

De hecho, la [Universidad Técnica de Múnich](#) , socia del proyecto, ha desarrollado una estructura capaz de reconocer y, después, encapsular virus específicos para desactivarlos.

Otros socios están trabajando en robots de ADN capaces de inducir una cascada de señales intracelulares que desencadenan la muerte de células cancerosas.

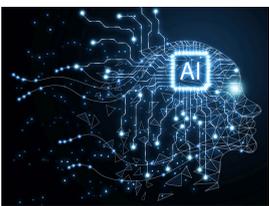
«Para mantener la ventaja competitiva de Europa, es esencial que formemos a futuros investigadores en este campo. Estamos orgullosos de contribuir con catorce investigadores noveles, muy capacitados y preparados para progresar en este campo», concluye Gothelf.

El equipo del proyecto trabaja ahora para superar el reto de la integración y garantizar que sus estructuras robóticas sean seguras dentro del cuerpo humano, además de reducir los costes de producción.

Palabras clave

DNA-Robotics, ADN, robot, medicamentos inteligentes, biomolécula, impresora molecular, nanoescala, vesícula, membrana, señales, información

Descubra otros artículos del mismo campo de aplicación



Querida IA, la conciencia compartida colaborativa es el camino a seguir





¿Los robots promueven o dificultan el desarrollo sostenible?



Sensores ultrasensibles en un chip para detectar oligogases con precisión



Una mejor localización de los objetos en entornos industriales gracias a la inteligencia artificial



Información del proyecto

DNA-Robotics

Identificador del acuerdo de subvención:
765703

[Sitio web del proyecto](#)

DOI
[10.3030/765703](https://doi.org/10.3030/765703)

Proyecto cerrado

Financiado con arreglo a

EXCELLENT SCIENCE - Marie Skłodowska-Curie
Actions

Coste total

€ 3 979 632,96

Aportación de la UE

€ 3 979 632,96

Coordinado por

Fecha de la firma de la CE
29 Agosto 2017

AARHUS UNIVERSITET
 Denmark

Fecha de inicio
1 Enero 2018

**Fecha de
finalización**
30 Junio 2022

Última actualización: 10 Noviembre 2022

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/442485-dna-built-nanorobots-could-revolutionise-medicine/es>

European Union, 2025