Las luciérnagas revelan secuencias de ADN para la computación molecular

Posted on 3 weeks ago

1

Sonetos de Shakespeare y el audio del discurso *I have a dream* de Martin Luther King ya han sido almacenados en una molécula de ADN. Este logro, publicado en la revista *Nature* hace justo un año, fue posible gracias a la computación basada en ADN, una tecnología objeto de creciente investigación que pretende sustituir en un futuro a los ordenadores actuales de silicio.

En este nuevo modelo computacional, las moléculas de ADN se convierten en auténticas unidades de almacenamiento. “El diseño de secuencias de ADN estables que se puedan utilizar en bioinformática es un campo de investigación muy prometedor”, afirma el investigador José Manuel Chaves-González, miembro del Grupo de Investigación ARCO de la Universidad de Extremadura.

“La inteligencia colectiva de los insectos funciona bien en bioinformática”, dicen los autores

Este equipo, coordinado por Miguel Ángel Vega-Rodríguez, está llevando a cabo el proyecto de investigación BIO, en el marco del Plan Nacional de Investigación, dedicado a la Optimización Multiobjetivo y Paralelismo en Bioinformática.

En concreto, Chaves-González ha propuesto un algoritmo de optimización basado en el comportamiento de las luciérnagas para generar secuencias estables de ADN aplicables en la resolución de problemas concretos. Los detalles se han publicado en la revista *Applied Mathematics and Computation*.

“La inteligencia colectiva de los insectos funciona muy bien en bioinformática y constituye una fuente de inspiración en la búsqueda de soluciones eficientes a problemas concretos”, explica el investigador.

Los algoritmos basados en el comportamiento de las luciérnagas generan secuencias muy estables para resolver problemas de optimación. Las luciérnagas basan su comportamiento social en la luminosidad que emiten. En resolución de problemas, la luminosidad de una luciérnaga depende de la calidad de la solución encontrada y la distancia desde donde las otras compañeras están buscando soluciones. De acuerdo con una fórmula que engloba luminosidad y distancia se explora el espacio de búsqueda de soluciones”, apunta el científico.

una fórmula que engloba luminosidad y distancia se explora el espacio de búsqueda de soluciones", apunta el científico.

En la computación molecular, los investigadores codifican los problemas mediante secuencias de ADN. Es decir, a partir de moléculas orgánicas producidas con un gel de manera artificial, se generan secuencias de ADN representadas por una sucesión de las bases formadas por los nucleótidos adenina, citosina, guanina y timina, simbolizados por las letras A, C, G y T.

Una secuencia estable

En el caso de las luciérnagas, estos insectos producen esta secuencia estable para resolver problemas como el caso del viajante de comercio que tiene que decidir la ruta entre ciudades con el menor coste, explicado en el artículo científico. El grupo ARCO también trabaja con éxito en esta línea de las luciérnagas para determinar la filogenia de las especies y la búsqueda de patrones en una secuencia de ADN.

"La computación basada en el ADN constituye una ventaja respecto a los ordenadores de silicio en sus circuitos integrados, ya que éstos utilizan componentes electrónicos, que pueden estar activos o no, mientras que las moléculas permiten codificar los problemas en sus 4 bases de materia orgánica y producir secuencias lo más estables posible".

Por ello, las líneas de investigación tienden a desarrollar la tecnología que permita, posiblemente en unas décadas, fabricar ordenadores basados en moléculas orgánicas, que conllevará "más poder computacional, mayor capacidad de almacenaje, y la posibilidad de procesar en paralelo y ganar velocidad", concluye el investigador.

Referencia bibliográfica:

José M. Chaves-González, Miguel A. Vega-Rodríguez. "A multiobjective approach based on the behavior of fireflies to generate reliable DNA sequences for molecular computing". Applied Mathematics and Computation, 227:291–308, 2014.