

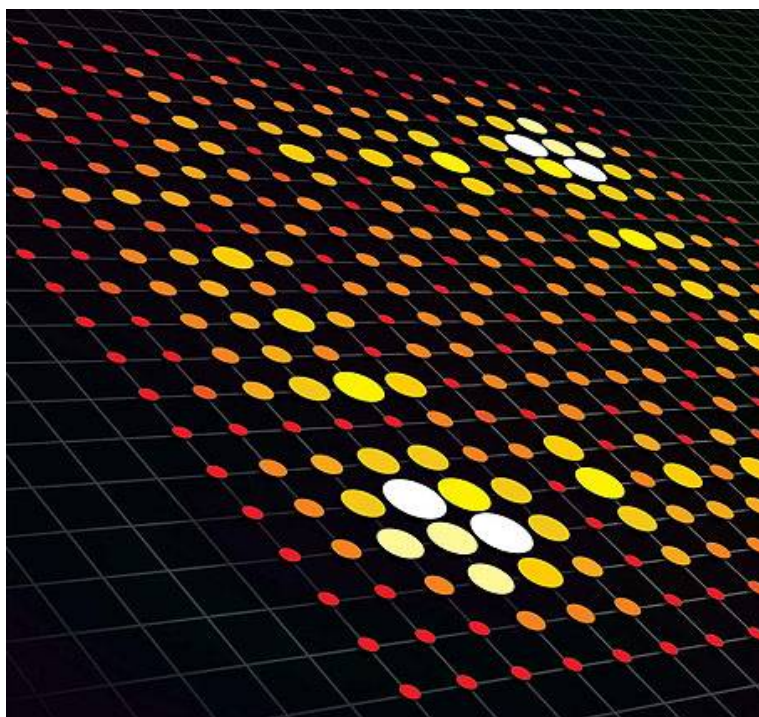
EL ESTUDIO SE PUBLICA HOY EN 'SCIENCE'

Un chip óptico permite un nuevo enfoque en computación cuántica

Un grupo de investigación internacional liderado por científicos de la Universidad de Bristol (Reino Unido) ha creado un chip de silicio con circuitos por los que dos fotones realizan un “paseo cuántico”. Este nuevo enfoque en computación cuántica pronto podría utilizarse para realizar cálculos complejos que no pueden hacer los ordenadores actuales.

SINC

17/9/2010 09:38 CEST



Representación gráfica de un paseo cuántico de dos fotones. [Imagen:](#) Universidad de Bristol / Proctor & Stevenson.

Los científicos del Centro para la Fotónica Cuántica de la Universidad de Bristol, en Reino Unido, han desarrollado un chip de silicio que podría utilizarse en un futuro próximo para realizar cálculos y simulaciones complejos usando partículas cuánticas, según publican en el último número de la revista *Science*.

Los investigadores creen que su dispositivo representa una nueva vía hacia

el ordenador cuántico: un tipo de ordenador potente que utiliza bits cuánticos (qubits) en lugar de los convencionales bits que usan los ordenadores de hoy en día.

Al contrario de los bits convencionales y los transistores, que sólo pueden estar en uno de dos estados posibles al mismo tiempo (1 ó 0), un qubit puede encontrarse en varios estados al mismo tiempo y puede, por lo tanto, contener y procesar mucha más información a mayor velocidad.

“Generalmente se piensa que el ordenador cuántico no podrá convertirse en una realidad hasta al menos dentro de otros 25 años” declara el profesor Jeremy O'Brien, director del Centro para la Fotónica Cuántica. “Sin embargo, creemos que, mediante el uso de nuestra nueva técnica, en menos de diez años podríamos tener un ordenador cuántico que realice cálculos que se encuentran fuera de las capacidades de los ordenadores convencionales”.

La técnica desarrollada en Bristol utiliza dos partículas de luz idénticas (fotones) que se mueven a lo largo de una red de circuitos en un chip de silicio para realizar un experimento conocido como paseo cuántico (análogo cuántico de los clásicos 'paseos aleatorios', una formalización matemática de la trayectoria que resulta de hacer sucesivos pasos aleatorios).

Los experimentos de esta caminata cuántica utilizando un fotón se han realizado antes e incluso se pueden modelar con exactitud mediante la física ondulatoria clásica. Sin embargo, esta es la primera vez que se ha realizado un paseo cuántico con dos partículas y sus implicaciones tendrán consecuencias importantes.

“Mediante el uso de un sistema de dos fotones, podemos realizar cálculos que son exponencialmente más complejos que antes”, declara el profesor O'Brien. “Esto no es nada más que el comienzo de un nuevo campo en la ciencia de la información cuántica que allanará el camino para conseguir ordenadores cuánticos que nos ayuden a comprender los problemas científicos más complejos”.

Simular procesos cuánticos

A corto plazo, el equipo espera aplicar sus nuevos resultados de inmediato

para desarrollar nuevas herramientas de simulación en su propio laboratorio. A largo plazo, se podría utilizar un ordenador cuántico basado en un paseo cuántico de múltiples fotones para simular los procesos que están regulados por la mecánica cuántica, como la superconductividad y la fotosíntesis.

“Nuestra técnica podría mejorar nuestro entendimiento de estos procesos tan importantes y ayudar, por ejemplo, en el desarrollo de paneles solares más eficaces” añade el profesor O'Brien. Entre otras aplicaciones posibles se incluyen el desarrollo de motores de búsqueda ultra-rápidos y eficaces, el diseño de materiales de alta tecnología y nuevos fármacos.

El salto de usar un fotón a dos fotones no es algo insignificante ya que las dos partículas han de ser idénticas en todos los sentidos y deben interferir o interactuar entre ellas del modo adecuado. No existe un equivalente exacto de esta interacción fuera de la física cuántica.

“Ahora que podemos comprender y observar de forma directa paseos cuánticos de dos fotones, el avance hacia un dispositivo de tres fotones o múltiples fotones, es relativamente sencillo, pero los resultados serán igual de emocionantes”, afirma O'Brien. “Cada vez que agregamos un fotón, la complejidad del problema que somos capaces de resolver aumenta de forma exponencial, por lo que si un paseo cuántico de un fotón aporta 10 resultados, un sistema de dos fotones puede dar 100 resultados y uno de tres fotones 1.000 soluciones, y así sucesivamente”.

El equipo, que incluye investigadores de la Universidad de Tohoku en Japón, el Instituto Weizmann de Israel y la Universidad de Twente en los Países Bajos, ahora se propone usar el chip para realizar simulaciones de mecánica cuántica. Los investigadores también quieren aumentar la complejidad de su experimento no sólo añadiendo más fotones sino también usando circuitos más grandes.

Referencia bibliográfica:

A. Peruzzo et al. "Quantum Walks of Correlated Photons". *Science* 329, 17 de septiembre de 2010.

Derechos: **Creative Commons**

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)