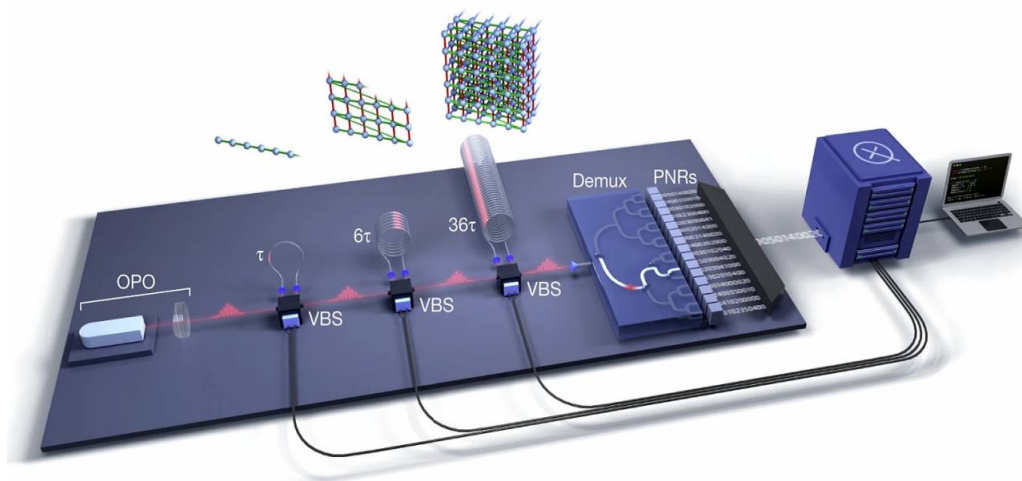


Nuevo procesador fotónico para avanzar hacia la computación cuántica

Investigadores de la empresa canadiense Xanadu han desarrollado un sistema capaz de resolver un problema computacional llamado muestreo de bosones en un tiempo récord. Tarda 36 microsegundos en realizar una tarea que llevaría más de 9.000 años a un superordenador clásico.

Enrique Sacristán

6/6/2022 08:00 CEST



Esquema del procesador fotónico programable Borealis. / Jonathan Lavoie et al./Nature

Los ordenadores que utilizamos actualmente utilizan sistemas clásicos para procesar información, ¿pero pueden los **dispositivos cuánticos** hacer computación de manera más eficiente?

Para comprobar esta '**ventaja cuántica**' los científicos e ingenieros plantean complejos problemas computacionales, y uno de ellos es el **muestreo de bosones**, con el que se puede demostrar que un computador cuántico relativamente sencillo puede ejecutar un cálculo mucho más rápido que el más potente de los ordenadores clásicos. En estos experimentos se utilizan **fotones**, el tipo de partícula del grupo de los bosones que porta la luz.

El procesador fotónico Borealis realiza en 36 microsegundos una tarea que a los mejores

superordenadores clásicos les llevaría más de
9.000 años

Ahora investigadores de la compañía canadiense [Xanadu](#) liderados por **Jonathan Lavoie** y **Nicolás Quesada** han construido un **procesador** –la forma más básica de computador– para muestrear bosones que introduce novedosas mejoras respecto a otros existentes, por lo que podría representar un paso importante hacia la creación de **ordenadores cuánticos**, según [publican en Nature](#).

Los experimentos anteriores de muestreo de bosones habían utilizado como máximo 113 fotones, que se propagan a través de una intrincada red de espejos y lentes fijas. Al hacerlo, se genera una **distribución de probabilidad** que responde a ecuaciones con muchas variables difíciles de calcular.

Pero el equipo canadiense ha ido más allá, desarrollando un único procesador fotónico, llamado **Borealis**, que es capaz de detectar hasta **219 fotones** (125 de media). Se trata del mayor experimento fotónico de ventaja cuántica comunicado hasta la fecha, que excede las capacidades de cualquier superordenador clásico.

El resultado es que este procesador fotónico cuántico realiza en 36 microsegundos una tarea que a los mejores algoritmos y superordenadores disponibles les llevaría más de 9.000 años.

“Borealis es la primera máquina **programable** que permite hacer muestreo de bosones más allá de los límites de los supercomputadores clásicos actuales, demostrando la ventaja de los procesadores cuánticos sobre los procesadores clásicos”, explica a SINC el físico colombiano **Quesada**, que participó en el artículo estando en Xanadu y actualmente es profesor de la Escuela [Politécnica de Montreal](#), también en Canadá.

Los bucles de fibra óptica de este procesador permiten crear correlaciones cuánticas entre diferentes pulsos de luz, aportando parte de su ventaja cuántica

“A grandes rasgos –explica– el procesador utiliza una fuente de **pulsos de luz** que son dirigidos a un sistema de interruptores (*switches*) que la guían hacia diferentes **bucles de fibra óptica**. Estos bucles almacenan los pulsos y los hacen interactuar con otros nuevos generados por la fuente de luz. Finalmente, la luz resultante se mide con contadores de fotones”.

“Los bucles de fibra óptica permiten crear correlaciones cuánticas entre los diferentes pulsos de luz, y estas correlaciones son, en parte, las responsables de la ventaja que tiene el procesador cuántico”, aclara Quesada.

Un procesador programable y escalable

La mejora del rendimiento, en relación con otros procesadores fotónicos, se atribuye a la **simplificación del experimento** de detección de fotones y a la **reducción de la vulnerabilidad al *spoofing*** (una especie de ‘suplantación de identidad’ en la cual los resultados cuánticos podrían ser replicados por algoritmos clásicos), pero, sobre todo, a poderse **programar**.

Los procesadores fotónicos programables están mucho más cerca de la forma que podría adoptar un dispositivo comercial cuántico

Los procesadores fotónicos programables están mucho más cerca de la forma que podría adoptar un **dispositivo comercial cuántico** que otros experimentos de prueba anteriores.

Este trabajo “resuelve retos tecnológicos que podrían adelantarnos en la larga carrera hacia los ordenadores cuánticos viables”, valora el físico **Daniel Jost Brod** de la Universidade Federal Fluminense (Brasil) en un artículo paralelo, “presentando un esquema innovador que ofrece un impresionante control y potencial de ampliación”.

Referencia:

Lars S. Madsen, Jonathan Lavoie et al. “Quantum computational advantage with a programmable photonic processor”. [Nature](#), 2022.

Derechos: **Creative Commons**.

TAGS

PROCESADOR | FOTONES | BOSONES | COMPUTACIÓN CUÁNTICA |

Creative Commons 4.0

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

[condiciones de nuestra licencia](#)