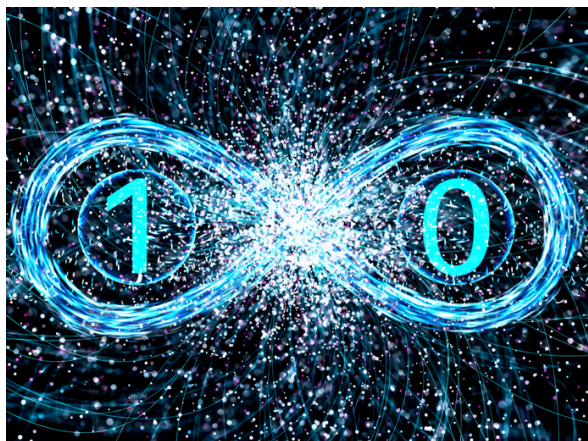


Composite Pulses for Quantum Engineering

Resultados resumidos

Pulsos compuestos para lograr una computación cuántica sin errores

Contar con cúbits estables y resistentes a los efectos negativos del ruido ambiental es fundamental de cara a la comercialización de aplicaciones de computación cuántica. Investigadores financiados con fondos europeos demostraron métodos eficaces de corrección de errores en cúbits, lo cual nos acerca un poco más al procesamiento de información cuántica tolerante a errores.



© plotplot, Shutterstock

Para desarrollar todo su potencial, los ordenadores cuánticos deberán cumplir con varios criterios específicos, a saber: contar con una cantidad considerable de cúbits y ser capaces de procesar errores. Los cúbits son especialmente propensos a los errores. Una onda de radio o un destello de luz son suficientes para perturbar el estado cuántico y provocar estragos en los cálculos de un ordenador cuántico.

Computaciones cuánticas más precisas

El proyecto COPQE, que contó con el apoyo de una beca Marie Skłodowska-Curie, llevó a cabo una investigación fundamental destinada a reducir el ruido ambiental y optimizar el control que se posee sobre los cúbits. La novedad del proyecto reside en el desarrollo de pulsos compuestos, una técnica de ingeniería cuántica capaz de corregir cualquier tipo de error presente en los procesos de tratamiento cuántico de la información. Esta tolerancia a los fallos se logró mediante el uso de corrección de

errores cuánticos, mediante la que se emplean redundancias en la codificación de la información para detectar errores sin destruir los datos cuánticos.

«Los pulsos compuestos ofrecen varias ventajas. Otorgan a los cúbits, con independencia de su estado inicial, un grado increíble de control, precisión e insensibilidad ante la presencia de errores. También contribuyen a crear estados cuánticos de alta fidelidad de cúbits enviados en una guía de onda fotónica deficiente», apunta la Dra. Elica Kyoseva. Los pulsos compuestos mostraron una pérdida de fidelidad insignificante (la tasa de precisión fue superior al límite del 99,99 % para el procesamiento de información cuántica) con una línea de pulso mínima (la menor secuencia posible contenía solo dos pulsos).

«Iluminar» la senda hacia la computación cuántica

La investigación realizada por COPQE refuerza la capacidad de la fotónica cuántica integrada para la computación cuántica. La fotónica cuántica integrada, la ciencia dedicada a generar, manipular y detectar la luz en regímenes en los que resulta posible controlar fotones de forma coherente, es un campo fundamental para la exploración de los fenómenos cuánticos. Debido a que los fotones son portadores especialmente interesantes de información cuántica, la fotónica cuántica podría desempeñar una función básica en el desarrollo del procesamiento de información cuántica.

«Los resultados del proyecto compondrán la piedra angular de una plataforma con la que experimentar con distintos protocolos de procesamiento de información cuántica. Además, harán que la computación cuántica de alta fidelidad en circuitos fotónicos integrados esté un paso más cerca de la realidad», señala la Dra. Kyoseva, quien añade además que los pulsos compuestos se desarrollaron en un principio para mitigar las fluctuaciones en la fuerza del campo oscilante principal en aplicaciones de resonancia magnética nuclear. Desde entonces han despertado un enorme interés en el ámbito de la ingeniería cuántica debido a su resistencia a los errores. Hasta ahora no se han logrado pulsos compuestos en sistemas fotónicos integrados.

El impacto de la computación cuántica

La capacidad de los ordenadores cuánticos para ejecutar procesos en paralelo, en comparación con los ordenadores clásicos que ejecutan las tareas de manera secuencial, les permitirá analizar macrodatos y resolver problemas de optimización complejos a una velocidad considerablemente mayor. «Los ordenadores cuánticos tienen un potencial enorme para redefinir el mercado actual, sobre todo en sectores como la seguridad informática cuántica, los servicios financieros, el desarrollo de fármacos, la ciencia de los materiales, la farmacéutica y otras actividades basadas en gran medida en la información. Gran parte del esfuerzo se dedica a sacar la

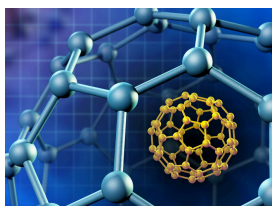
tecnología del laboratorio y ponerla a disposición de la industria. Uno de los obstáculos más prominentes es la sensibilidad extrema de los sistemas cuánticos al entorno circundante, lo cual reduce considerablemente la precisión de las operaciones cuánticas y destruye las computaciones cuánticas», indica la Dra. Kyoseva.

Aún es necesario un gran esfuerzo científico y de ingeniería para mejorar la estabilidad de los cúbits. La reducción del ruido y la optimización del control de errores en los cúbits es un paso importante en este sentido. Los métodos que emplea el proyecto para controlar cúbits mediante pulsos compuestos son muy importantes para el procesamiento de información cuántica sin errores.

Palabras clave

COPQE, cúbits, procesamiento de información cuántica, pulsos compuestos, computación cuántica, fidelidad, fotónica integrada, ruido ambiental, corrección de errores

Descubra otros artículos del mismo campo de aplicación

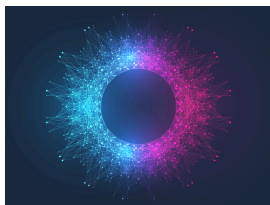


Solo se requiere una molécula para lograr una conmutación

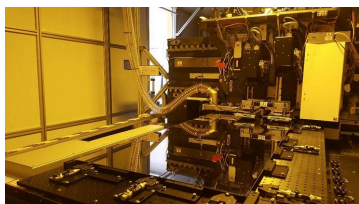


Análisis detallado de los iones de litio para mejorar las baterías de los vehículos eléctricos





Hacer realidad los dispositivos de fase cuántica



Un paso adelante en la producción rápida de electrónica impresa gracias a las tintas de nanomateriales



Información del proyecto

COPQE

Identificador del acuerdo de subvención:
705256

[Sitio web del proyecto](#)

DOI

[10.3030/705256](https://doi.org/10.3030/705256)

Proyecto cerrado

Fecha de la firma de la CE

15 Abril 2016

Fecha de inicio

7 Octubre 2016

Fecha de finalización

6 Noviembre 2018

Financiado con arreglo a

EXCELLENT SCIENCE - Marie Skłodowska-Curie
Actions

Coste total

€ 140 994,00

Aportación de la UE

€ 140 994,00

Coordinado por

INSTITUTE OF SOLID STATE
PHYSICS BULGARIAN ACADEMY
OF SCIENCES



Bulgaria

Este proyecto figura en...



Artículos conexos

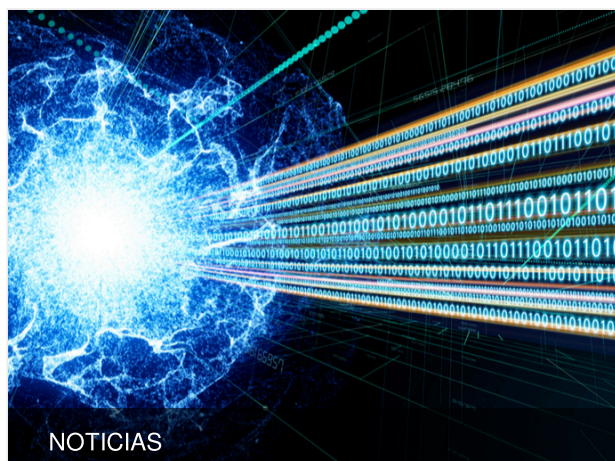


AVANCES CIENTÍFICOS

¿Misión imposible? Detener la luz durante fracciones pequeñas de segundo



24 Julio 2020



AVANCES CIENTÍFICOS

Los transistores corrientes allanan el camino hacia la fabricación a gran escala de ordenadores cuánticos



28 Enero 2021

Última actualización: 17 Mayo 2019

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/300390-composite-pulses-make-for-errorfree-quantum-computing/es>

