

Proyecto de investigación Consciencia y Sociedad Distópica

Comunidad en Telegram. 3 de marzo de 2025

Enlace de suscripción al canal en Telegram: <https://t.me/socdistopica>

EL CUARTO ESTADO DE LA MATERIA

El 30 de enero de 2025 se compartió en esta Comunidad la entrada "Supremacía cuántica", a propósito del último libro, con el mismo título, de Michio Kaku, prestigioso físico teórico, catedrático de la Universidad de Nueva York y famoso divulgador científico.

Posteriormente, el 3 de febrero, con el mismo telón de fondo de la velocidad aplicada al tratamiento artificial de datos, uno de los ejes esenciales del transhumanismo, se complementó la entrada anterior con otra denominada "Neuronas ultra-rápidas", en la que se informó de como las investigaciones científicas han logrado crear una neurona artificial en un chip que imita la de los seres vivos, pero mil millones de veces más rápida.

Ahora, se vuelve al tema de la mano de este texto que tiene como contenido el anuncio de Microsoft de que ha abierto un nuevo camino para la computación cuántica con el chip Majorana 1.

Cuando hace 30 o 40 años se debatía sobre el futuro, todos citaban la fusión nuclear y la computación cuántica. Hoy, que sólo se habla de la inteligencia artificial, Microsoft anuncia que "ha logrado construir los bloques básicos de una computadora cuántica con un nuevo estado de la materia, coronando una lucha de 20 años en las fronteras de la física que muchos en el mundo cuántico habían descartado como inviable".

Gracias a este avance, la gigante tecnológica estadounidense espera construir un ordenador cuántico funcional para finales de la presente década.

Los científicos llevaban desde 1937 tratando de demostrar la existencia de un cuarto estado de la materia -partículas conocidas como "fermiones de Majorana"-, distinto de los sólidos, líquidos y gaseosos.

Así lo compartió la transnacional tecnológica en su página web de noticias (<https://news.microsoft.com>) el pasado 19 de febrero con el título "Microsoft abre un nuevo camino para la computación cuántica con el chip Majorana 1".

Microsoft abre un nuevo camino para la computación cuántica con el chip Majorana 1

Microsoft ha presentado Majorana 1, el primer chip cuántico del mundo impulsado por una nueva arquitectura de núcleo topológico. Con ella se espera dar lugar a ordenadores cuánticos comerciales capaces de resolver problemas complejos en años en lugar de décadas.

Para ello, emplea el primer topoconductor del mundo, un tipo de material innovador que puede observar y controlar partículas de Majorana para producir

cúbits -componentes básicos de los computadores cuánticos-, más fiables y escalables.

De la misma manera que la invención de los semiconductores hizo posible los smartphones, los ordenadores y, en definitiva, toda la electrónica que nos rodea hoy, los topoconductores y el nuevo tipo de chip ofrecen un camino para desarrollar sistemas cuánticos que pueden escalar a un millón de cúbits. Gracias a esto, serán capaces de abordar los problemas más complejos de nuestro mundo.

Esta nueva arquitectura utilizada para desarrollar el procesador Majorana 1 ofrece un camino claro para implementar un millón de cúbits en un solo chip que puede caber en la palma de la mano. Este es un paso necesario para que los ordenadores cuánticos ofrezcan soluciones que, de verdad, transformen nuestro mundo, como la descomposición de los microplásticos en subproductos inofensivos o la invención de materiales autorreparables para la construcción, la industria o la sanidad. Todos los ordenadores del mundo juntos no pueden hacer lo que lograría un ordenador cuántico de un millón de cúbits.

El topoconductor, o superconductor topológico, es una categoría especial de material que puede crear un estado completamente nuevo de la materia. No un estado sólido, líquido o gaseoso, sino un estado topológico. Esto se aprovecha para producir un cúbit más estable que es rápido, pequeño y puede controlarse digitalmente, sin los inconvenientes que requieren las alternativas actuales. Un nuevo artículo publicado el miércoles en Nature describe cómo los investigadores de Microsoft pudieron crear las exóticas propiedades cuánticas del cúbit topológico y también medirlas con precisión, un paso esencial para la computación práctica.

Este avance exigió el desarrollo de una estructura de materiales totalmente nueva hecha de arseniuro de indio y aluminio, gran parte de la cual fue diseñada y fabricada átomo a átomo por Microsoft. El objetivo era crear nuevas partículas cuánticas llamadas Majoranas y aprovechar sus propiedades únicas para alcanzar el siguiente horizonte de la informática cuántica.

El primer núcleo topológico del mundo que alimenta el Majorana 1 es fiable por diseño, incorporando tolerancia a errores en el hardware, lo que lo hace más estable.

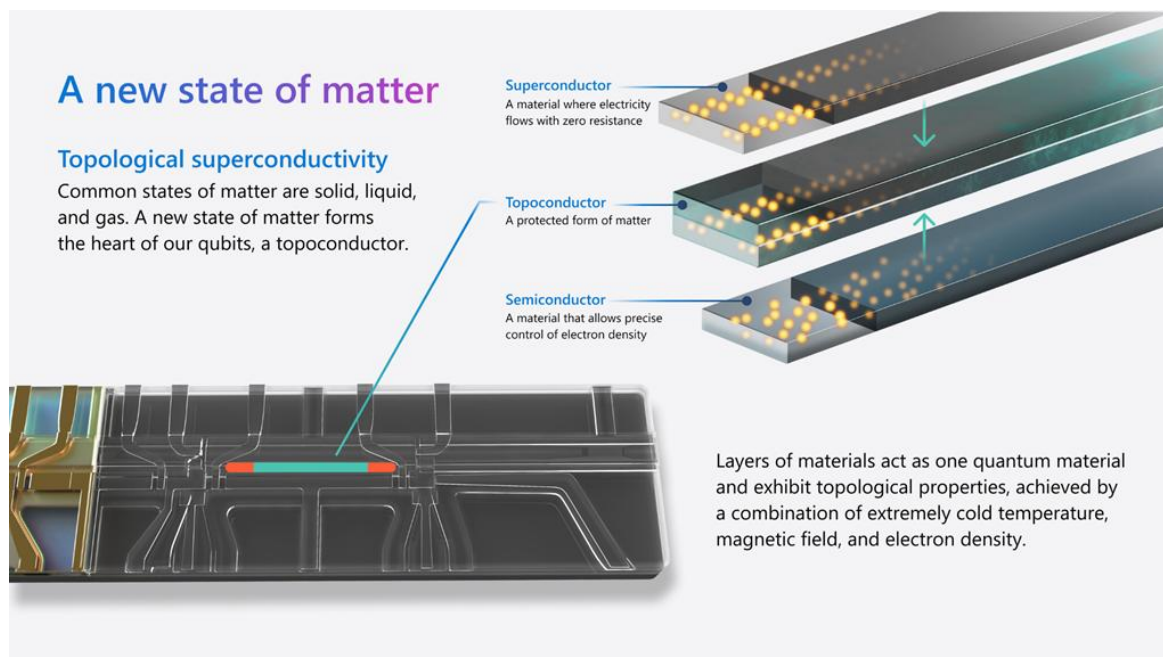
Las aplicaciones con fines comerciales también requerirán billones de operaciones en un millón de cúbits, lo que sería prohibitivo con los enfoques actuales, que se basan en un preciso control analógico de cada cúbit. El nuevo enfoque de medición del equipo de Microsoft permite controlar los cúbits digitalmente, redefiniendo y simplificando enormemente el funcionamiento de la computación cuántica.

Este progreso valida la elección de Microsoft hace años de perseguir un diseño de cúbit topológico, un desafío científico y de ingeniería de alto riesgo y recompensa que ahora está dando sus frutos. Hoy, la compañía ha colocado ocho cúbits topológicos en un chip diseñado para escalar a un millón.

Ese enfoque llevó a la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de Defensa (DARPA) -agencia federal de EE.UU. que invierte en tecnologías innovadoras que son importantes para la seguridad nacional-, a incluir a Microsoft en un programa exhaustivo para evaluar si las tecnologías innovadoras de computación cuántica podrían permitir la construcción de sistemas cuánticos comercialmente viables más rápido de lo que convencionalmente se cree posible.

Microsoft es ahora una de las dos empresas invitadas a pasar a la fase final del DARPA Underexplored Systems for Utility-Scale Quantum Computing (US2QC),

uno de los programas que forman parte de la Quantum Benchmarking Initiative, cuyo objetivo es crear el primer ordenador cuántico comercial tolerante a errores, o uno cuyo valor computacional supere sus costes.



«SIMPLEMENTE TE DA LA RESPUESTA»

Además de fabricar su propio hardware cuántico, Microsoft se ha asociado con Quantinuum y Atom Computing para alcanzar avances científicos y de ingeniería con los cúbits actuales, incluido el anuncio el año pasado de la primera computadora cuántica confiable de la industria.

Este tipo de máquinas ofrecen importantes oportunidades para desarrollar habilidades cuánticas, crear aplicaciones híbridas e impulsar nuevos descubrimientos, especialmente a medida que la IA se combina con nuevos sistemas cuánticos, que serán impulsados por un mayor número de cúbits fiables. En la actualidad, Azure Quantum ofrece un conjunto de soluciones integradas que permiten a los clientes aprovechar estas plataformas líderes de IA, computación de alto rendimiento y cuántica en Azure para avanzar en el descubrimiento científico.

Pero alcanzar el próximo horizonte de la computación cuántica requerirá una arquitectura que pueda proporcionar un millón de cúbits o más y alcanzar billones de operaciones rápidas y fiables. El anuncio de hoy sitúa ese horizonte dentro de años, no de décadas.

Al poder utilizar la mecánica cuántica para cartografiar matemáticamente el comportamiento de la naturaleza con increíble precisión -desde las reacciones químicas a las interacciones moleculares y las energías enzimáticas-, las máquinas de un millón de cúbits deberían ser capaces de resolver ciertos tipos de problemas en química, ciencia de materiales y otras industrias que son imposibles de calcular con precisión para los ordenadores clásicos actuales.

Por ejemplo, podrían ayudar a resolver la difícil cuestión química de por qué los materiales sufren corrosión o fisuras. Esto podría dar lugar a materiales

autocurativos que reparasen grietas en puentes o piezas de aviones, o incluso desarrollar pantallas para smartphones que se auto reparen en caso de rotura o carrocerías para coches que recuperen su estado original después de un arañazo.

Debido a que hay tantos tipos de plásticos, actualmente no es posible encontrar un catalizador único que pueda descomponerlos, lo que es especialmente importante para afrontar el problema de los microplásticos o abordar la contaminación por carbono. La computación cuántica podría calcular las propiedades de dichos catalizadores para descomponer los contaminantes en subproductos valiosos o desarrollar primero alternativas no tóxicas.

Las enzimas, una especie de catalizador biológico, podrían aprovecharse de manera más efectiva en la atención médica y la agricultura, gracias a cálculos precisos sobre su comportamiento que solo la computación cuántica puede proporcionar. Esto podría conducir a avances que ayuden a erradicar el hambre en el mundo: aumentar la fertilidad del suelo para aumentar los rendimientos o promover el crecimiento sostenible de alimentos en climas hostiles.

Sobre todo, la computación cuántica permitirá a ingenieros, científicos, empresas y otros profesionales concebir las cosas bien a la primera, lo que supondría una transformación en todos los ámbitos, desde la sanidad hasta el desarrollo de productos. La potencia de la computación cuántica, combinada con herramientas de IA, permitiría a alguien describir en lenguaje sencillo qué tipo de nuevo material o molécula quiere crear y obtener una respuesta que funcione de inmediato, sin conjeturas ni años de ensayo y error.

REPLANTEAR LA COMPUTACIÓN CUÁNTICA A ESCALA

El mundo cuántico funciona de acuerdo con las leyes de la mecánica cuántica, que no son las mismas leyes de la física que gobiernan el mundo que vemos. Las partículas se llaman cúbits, o bits cuánticos, análogos a los bits, o unos y ceros, que ahora emplean los ordenadores y dispositivos digitales.

Los cúbits son sensibles a las perturbaciones y errores de su entorno, lo que provoca que se desintegren y pierdan información. Su estado también puede verse afectado por la medición, un problema esencial para la computación. Un reto inherente es desarrollar un cúbit que pueda medirse y controlarse, al tiempo que ofrezca protección contra el ruido ambiental que los corrompe.

Los cúbits pueden crearse de distintas formas, cada una con sus ventajas e inconvenientes. Hace casi 20 años, Microsoft decidió adoptar un enfoque único: desarrollar cúbits topológicos que, en su opinión, ofrecerían cúbits más estables y que requerirían menos corrección de errores, con lo que se obtendrían ventajas de velocidad, tamaño y capacidad de control. El planteamiento suponía una curva de aprendizaje pronunciada, que exigía avances científicos y de ingeniería inexplorados, aunque también el camino más prometedor para crear cúbits escalables y controlables capaces de realizar un trabajo comercialmente valioso.

La desventaja es, o era, que hasta hace poco las partículas exóticas que Microsoft buscaba usar, llamadas Majoranas, nunca se habían observado ni generado. No existen en la naturaleza y sólo pueden crearse con campos magnéticos y superconductores. La dificultad de desarrollar los materiales adecuados para crear las partículas exóticas y su correspondiente estado topológico de la materia es la razón por la que la mayoría de los esfuerzos cuánticos se han centrado en otros tipos de cúbits.

El paper de Nature confirma que Microsoft no sólo ha sido capaz de crear partículas de Majorana, que ayudan a proteger la información cuántica de perturbaciones aleatorias, sino que también puede medir de forma fiable esa información utilizando microondas.

Las Majoranas ocultan la información cuántica, haciéndola más robusta, pero también más difícil de medir. El nuevo método de medición del equipo de Microsoft es tan preciso que puede detectar la diferencia entre mil millones y mil millones un electrón en un cable superconductor, lo que indica al ordenador en qué estado se encuentra el cúbit y constituye la base de la computación cuántica.

Las mediciones pueden activarse y desactivarse con impulsos de tensión, como si se pulsara un interruptor de la luz, en lugar de ajustar los diales de cada cúbit. Este método de medición más sencillo, que permite el control digital, simplifica el proceso de computación cuántica y los requisitos físicos para construir una máquina escalable.

El cúbit topológico de Microsoft también tiene una ventaja sobre otros cúbits debido a su tamaño. Incluso para algo tan pequeño, hay una zona "Ricitos de Oro" (Goldilocks en inglés, haciendo referencia a la sopa perfecta, ni muy caliente ni muy fría), en la que un cúbit demasiado pequeño es difícil de controlar, y uno demasiado grande requiere una máquina enorme, explica Troyer. Añadir la tecnología de control individualizado para este tipo de cúbits exigiría construir un ordenador poco práctico del tamaño de un hangar de aviones o de un campo de fútbol.

Majorana 1, el chip cuántico de Microsoft que contiene tanto cúbits como la electrónica de control circundante, cabe en la palma de la mano y encaja perfectamente en una computadora cuántica que se puede implementar fácilmente dentro de los centros de datos de Azure.

"Una cosa es descubrir un nuevo estado de la materia", matiza Nayak. "Otra cosa es aprovecharlo para repensar la computación cuántica a escala."

DISEÑO DE MATERIALES CUÁNTICOS ÁTOMO A ÁTOMO

La arquitectura topológica de cúbits de Microsoft tiene nanocables de aluminio unidos para formar una H. Cada H tiene cuatro Majoranas controlables y forma un cúbit. Estas H también pueden conectarse y distribuirse por el chip como si fueran fichas.

"Es complejo porque hemos tenido que descubrir un nuevo estado de la materia para llegar a él, sin embargo, después es bastante sencillo. Se trata de una arquitectura mucho más simple que promete una escalabilidad notablemente más rápida." indica Krysta Svore, técnico de Microsoft.

El chip cuántico no funciona aisladamente. Existe en un ecosistema con lógica de control, un refrigerador de dilución que mantiene los cúbits a temperaturas mucho más frías que el espacio exterior y una base de software que puede integrarse con la IA y los ordenadores clásicos. Todas esas piezas ya existen, se han construido o modificado íntegramente en nuestros laboratorios, afirma.

Continuar refinando esos procesos y lograr que todos los elementos funcionen juntos a escala y de forma acelerada requerirá más años de trabajo de ingeniería. No obstante, muchos desafíos científicos y de ingeniería complejos ya se han superado.

Conseguir que los materiales se apilaran correctamente para producir un estado topológico de la materia fue una de las partes más difíciles, añade Svore. En lugar de silicio, el topoconductor de Microsoft está hecho de arseniuro de indio, un material que se utiliza actualmente en aplicaciones como detectores de infrarrojos y que tiene propiedades especiales. El semiconductor se combina con la superconductividad, gracias al frío extremo, para crear un híbrido.

“Estamos rociando literalmente átomo por átomo. Los materiales tienen que estar perfectamente alineados. Si hay demasiados defectos en la estructura del material, el cúbit muere,” explica Svore, quien prosigue: “Irónicamente, también es la razón por la que necesitamos un ordenador cuántico, porque comprender estos materiales es increíblemente difícil. Con un ordenador cuántico a escala, podremos predecir materiales con propiedades aún mejores para construir la próxima generación de ordenadores cuánticos más allá de la escala”.

Lectura complementaria recomendada:

La distopía imperante: mentiras que promueve y certezas que oculta

Autores varios (Adaliz Ediciones; 2024)

Libros nº 9 de la Biblioteca del Proyecto de investigación Consciencia y

Sociedad Distópica: <https://adaliz-ediciones.com/21-proyecto-csd>

Web del Proyecto:

<https://societaddistopica.com/>

Todos los que compartimos y colaboramos en él lo hacemos en forma gratuita.

Puedes ayudarnos aportando **1 euros al mes** a través de la plataforma Teaming:

<https://www.teaming.net/distopica>
