**¿Qué es la computación cuántica?**

* Artículo
* 19/05/2025
* 10 colaboradores

Comentarios

**En este artículo**

1. [Historial de la computación cuántica](https://learn.microsoft.com/es-es/azure/quantum/overview-understanding-quantum-computing#history-of-quantum-computing)
2. [¿Qué es un cúbit?](https://learn.microsoft.com/es-es/azure/quantum/overview-understanding-quantum-computing#what-is-a-qubit)
3. [¿Cuáles son los requisitos para crear un equipo cuántico?](https://learn.microsoft.com/es-es/azure/quantum/overview-understanding-quantum-computing#what-are-the-requirements-to-build-a-quantum-computer)
4. [Descripción de fenómenos cuánticos](https://learn.microsoft.com/es-es/azure/quantum/overview-understanding-quantum-computing#understand-quantum-phenomena)
5. [Contenido relacionado](https://learn.microsoft.com/es-es/azure/quantum/overview-understanding-quantum-computing#related-content)

La computación cuántica tiene la promesa de resolver algunos de los mayores desafíos de nuestro planeta, en las áreas del medio ambiente, la agricultura, la salud, la energía, el clima, la ciencia de materiales, etc. Para algunos de estos problemas, la computación clásica tiene cada vez más dificultades a medida que aumenta el tamaño del sistema. Cuando se diseña para escalar, es probable que los sistemas cuánticos tengan capacidades que superen las de los superequipos más potentes de hoy en día.

En este artículo se explican los principios de la computación cuántica, cómo se compara con la computación clásica y cómo se usan los principios de la mecánica cuántica.

**Historial de la computación cuántica**

La idea de un equipo cuántico nació de la dificultad de simular sistemas cuánticos en un equipo clásico. En los años 80, Richard Feynman y Yuri Manin sugirieron independientemente que el hardware basado en fenómenos cuánticos podría ser más eficaz para la simulación de sistemas cuánticos que los equipos convencionales.

Hay muchas maneras de entender por qué la mecánica cuántica es difícil de simular. Lo más sencillo es ver que la cuestión, en un nivel cuántico, está en una multitud de configuraciones posibles (conocidas como "estados").

**Los estados cuánticos crecen exponencialmente**

Considere un sistema de electrones donde hay 40 ubicaciones posibles, donde cada ubicación puede tener o no un electron. Por lo tanto, el sistema puede estar en cualquiera de lasconfiguracionesde240 (ya que cada ubicación tiene dos configuraciones posibles, ya sea tener un electron o estar vacío). Para almacenar el estado cuántico de los electrones en una memoria de equipo convencional requeriría más de 130 GB de memoria! Si aumenta el número de ubicaciones posibles a 41, habría dos veces más configuraciones en 241 que, a su vez, requeriría más de 260 GB de memoria para almacenar el estado cuántico.

A este juego de aumentar el número de ubicaciones no se puede jugar indefinidamente. En unos cientos de electrones la memoria necesaria para almacenar el sistema supera el número de partículas del universo; por lo tanto, no hay esperanza con los equipos convencionales para simular alguna vez la dinámica cuántica.

**Convertir una dificultad en oportunidad**

La observación de este crecimiento exponencial llevó a los científicos a formular una pregunta eficaz: ¿podríamos simular sistemas cuánticos mediante una máquina que aprovecha exactamente las mismas leyes de física? ¿Y podríamos usar esa máquina para investigar otras tareas que son cruciales para nosotros? Estas preguntas llevaron a la génesis de **la computación** cuántica.

En 1985, David Deutsch mostró que un equipo cuántico podría simular eficazmente el comportamiento de cualquier sistema físico. Este descubrimiento fue la primera indicación de que los equipos cuánticos se podrían usar para resolver problemas que son insolubles en los equipos clásicos.

En 1994, Peter Shor descubrió un algoritmo cuántico para factorizar enteros que opera exponencialmente más rápido que el algoritmo clásico más conocido. La resolución de factorizaciones permite vulnerar muchos de nuestros sistemas de cifrado de claves públicas que subyacen a la seguridad del comercio electrónico actual, incluidas la criptografía de curva elíptica y RSA. Este descubrimiento despertó un enorme interés por la computación cuántica y condujo al desarrollo de algoritmos cuánticos para muchos otros problemas.

**¿Qué es un cúbit?**

Así como los bits son el objeto fundamental de la información en la computación clásica, los *cúbits* (bits cuánticos) son el objeto fundamental de la información en la computación cuántica.

Un cúbit es la unidad básica de información en la computación cuántica. Los cúbits desempeñan en la computación cuántica un papel similar al que desempeñan los bits en la computación clásica, pero se comportan de manera muy diferente. Los bits clásicos son binarios y solo pueden contener una posición de 0 o 1, pero los cúbits pueden contener una superposición de todos los estados posibles. Esto significa que un cúbit puede estar en un estado de 0, 1 o cualquier superposición cuántica de los dos. Hay superposiciones posibles infinitas de 0 y 1, y cada una de ellas es un estado de cúbit válido.

En la computación cuántica, la información se codifica en la superposición de los estados 0 y 1. Por ejemplo, con 8 bits, podría codificar 256 valores diferentes, pero tiene que elegir uno de ellos para codificarlo porque los 256 valores no pueden coexistir. Con 8 cúbits, puede codificar los 256 valores al mismo tiempo. Este comportamiento se debe a que un cúbit puede estar en una superposición de todos los estados posibles.

Para obtener más información, consulte [El cúbit en la computación](https://learn.microsoft.com/es-es/azure/quantum/concepts-the-qubit) cuántica.

**¿Cuáles son los requisitos para crear un equipo cuántico?**

Un equipo cuántico es un equipo que aprovecha los fenómenos mecánicos cuánticos. Los ordenadores cuánticos usan estados cuánticos de la materia para almacenar y calcular información. &Pueden citar; program" fenómenos cuánticos para hacer cosas más rápido o mejor que los equipos clásicos.

La creación de un equipo cuántico es un desafío de ingeniería complejo que requiere un profundo conocimiento de la mecánica cuántica y la capacidad de controlar los sistemas cuánticos a escalas más pequeñas. Al compilar un equipo cuántico, es esencial pensar en cómo crear los cúbits y también cómo almacenarlos, manipularlos y leer los resultados de los cálculos.

Este es el motivo por el que los científicos e ingenieros trabajan en diferentes tecnologías de cúbits para crear equipos cuánticos, ya que cada tecnología tiene sus propias ventajas y desventajas. La mayoría de las tecnologías de cúbits usadas son cúbits de iones atrapados, cúbits superconductores y cúbits topológicos. En algunos métodos de almacenamiento de cúbits, la unidad que hospeda los cúbits se mantiene a una temperatura cercana al cero absoluto para maximizar su coherencia y reducir la interferencia. Otros tipos de alojamiento de cúbits usan una cámara de vacío para ayudar a minimizar las vibraciones y estabilizar los cúbits. Se pueden enviar señales a los cúbits con diversos métodos, como las microondas, el láser y el voltaje.

**Los cinco criterios de un equipo cuántico**

Un buen equipo cuántico debe tener estas cinco características:

1. **Escalable:** puede tener muchos cúbits.
2. **Inicializable:** puede establecer los cúbits en un estado específico (normalmente el estado 0).
3. **Resistente:** puede mantener los cúbits en estado de superposición durante mucho tiempo.
4. **Universal:** un equipo cuántico no necesita realizar todas las operaciones posibles, solo un conjunto de operaciones denominadas *conjunto* universal. Un [conjunto de operaciones](https://learn.microsoft.com/es-es/azure/quantum/concepts-tfactories#universal-set-of-quantum-gates) cuánticas universales es de modo que cualquier otra operación se pueda descomponer en una secuencia de ellas.
5. **Confiable:** puede medir los cúbits con precisión.

Estos cinco criterios se conocen a menudo como criterios [de Di Vincenzo](https://en.wikipedia.org/wiki/DiVincenzo%27s_criteria) para el cálculo cuántico.

La creación de dispositivos que cumplan estos cinco criterios es uno de los desafíos de ingeniería más exigentes a los que se ha enfrentado el hombre. Azure Quantum ofrece una variedad de soluciones de computación cuántica con diferentes tecnologías de cúbits. Para más información, consulte [la lista completa de proveedores](https://learn.microsoft.com/es-es/azure/quantum/qc-target-list) de Azure Quantum.

**Descripción de fenómenos cuánticos**

Los fenómenos cuánticos son los principios fundamentales que diferencian la computación cuántica de la computación clásica. Comprender estos fenómenos es fundamental para comprender cómo funcionan los equipos cuánticos y por qué contienen este potencial. Los dos fenómenos cuánticos más importantes son la superposición y el entrelazamiento.

**Superposición**

Imagine que está haciendo ejercicio en su salón. Gira completamente a la izquierda y, a continuación, gira completamente a la derecha. Ahora, gire a la izquierda y a la derecha al mismo tiempo. No se puede (no sin dividirse en dos, al menos). Obviamente, no puede estar en ambos estados a la vez: no puede estar mirando a la izquierda y a la derecha al mismo tiempo.

Sin embargo, si fuera una partícula cuántica, tendría una probabilidad determinada de estar *mirando a la izquierda* y una probabilidad determinada de estar *mirando a la derecha* debido a un fenómeno conocido como *superposición* (o también *coherencia*).

Solo los sistemas cuánticos como los iones, electrones o circuitos superconductores pueden existir en los estados de superposición que permiten la potencia de la computación cuántica. Por ejemplo, los electrones son partículas cuánticas que tienen su propia propiedad de "hacia la izquierda o hacia la derecha", denominada espín. Los dos estados de giro se denominan spin up y spin down, y el estado cuántico de un electrón es una superposición de los estados de spin up y spin down.

Si desea obtener más información y practicar con superposición, consulte [Módulo de entrenamiento: Exploración de la superposición con Q#](https://learn.microsoft.com/es-es/training/modules/explore-superposition/).

**Entrelazamiento**

[El entrelazamiento](https://learn.microsoft.com/es-es/azure/quantum/concepts-entanglement) es una correlación cuántica entre dos o más sistemas cuánticos. Cuando dos cúbits están entrelazados, se correlacionan y comparten la información de sus estados de forma que el estado cuántico de los cúbits individuales no se pueda describir de forma independiente. Con el entrelazamiento cuántico solo se puede conocer el estado cuántico del sistema global, no los estados individuales.

Los sistemas cuánticos entrelazados mantienen esta correlación incluso cuando se separan a grandes distancias. Esto significa que cualquier operación o proceso que se aplique a un subsistema se correlaciona también con el otro subsistema. Por lo tanto, medir el estado de un cúbit proporciona información sobre el estado del otro cúbit: esta propiedad en particular es muy útil en la computación cuántica.