

La computación cuántica logra su propio 'Google' 20 años después de su propuesta teórica

(Resumen)

Sistemas Operativos I

Docente: Eduardo Flores Gallegos

Alumno: Vicente Mata Velasco

Han hecho falta dos décadas para conseguir aplicar el algoritmo cuántico de búsqueda que Lov Grover planteó en 1996. Este tipo de algoritmos podrían cambiar, acelerar y abordar nuevas tareas computacionales

Allá por 1996, un informático de Bell Labs llamado Lov Grover (EEUU) presentó un inusual algoritmo para buscar dentro de una base de datos.

Una búsqueda estándar requiere un tiempo aproximadamente proporcional al número de elementos de la búsqueda, ya que en el peor escenario el algoritmo deberá recorrer todos los elementos para encontrar tan sólo uno.

El tiempo que tarda es proporcional a la raíz cuadrada del número de elementos. Los informáticos lo denominan aceleración cuadrática. Y en un mundo en el que cualquier aumento de velocidad, por pequeño que sea, resulta tremendamente útil, la aceleración cuadrática representa un imponente logro.

En mundo cuántico, un único bit cuántico, o cúbit, puede ser un cero y un uno al mismo tiempo. Los físicos afirman que el cúbit se encuentra en una superposición de estados.

Esta superposición es la clave. En este estado, un algoritmo puede buscar el cero y el uno al mismo tiempo. Y dado que puede buscar más de un elemento a la vez, un algoritmo cuántico puede rastrear una lista mucho más rápido que un algoritmo limitado por el lento ritmo de la física clásica.

Sólo podía trabajar con un puñado de cúbits y, en teoría, ni siquiera podía escalarse para abordar computaciones más grandes.

El ordenador cuántico que empleó el equipo de Figgatt está compuesto por una serie de cinco iones de iterbio suspendidos en un campo electromagnético. Cada ion actúa como un diminuto imán que puede ser orientado hacia arriba o abajo y pasar de un estado a otro mediante un láser. De esta manera, cada ion puede almacenar datos: un uno para acelerarse y un cero para desacelerarse, por ejemplo. Y puesto que son objetos cuánticos, los iones pueden existir en una superposición de estos estados.

Los iones también interactúan entre sí mediante las fuerzas de repulsión asociadas con su carga positiva. Esta interacción permite que un cúbit interactúe con otro para procesar datos. Esta es la esencia de la computación cuántica.

El equipo de Figgatt empleó su sistema para construir un ordenador cuántico de tres cúbits que puede almacenar hasta ocho entradas en una base de datos. Entonces ejecutaron el algoritmo de Grover para demostrar que es capaz de encontrar una entrada significativamente más rápido que un ordenador clásico, que requeriría al menos ocho bits. El equipo detalla: "Informamos de resultados de un algoritmo de Grover de tres cúbits que emplea la tecnología de computación cuántica escalable de iones atómicos atrapados con un rendimiento mejor que el clásico".

Muchos grupos intentan comercializar otras tecnologías cuánticas que almacenan y procesan informaciones cuánticas de formas muy distintas. Dependen de fotones, electrones, átomos, iones y moléculas para hacer su voluntad cuántica.

De estas técnicas, una de las más antiguas y mejor desarrolladas es la computación cuántica de iones atrapados, un área en la que el grupo de la Universidad de Maryland es líder mundial.

Así que la demostración de un ordenador cuántico escalable capaz de implementar el algoritmo de Grover, aunque sea con tan solo tres cúbits, puede interpretarse como una declaración de intenciones.

En 1998, después de la primera implementación del algoritmo de Grover, había un abanico de opiniones sobre cuánto tardarían los físicos en dar el próximo paso de ordenadores escalables. Se crearon varias start-ups con previsiones optimistas que acabaron derrumbándose. Pero, en ese momento, pensar en 20 años era el lado pesimista del espectro de predicciones. El hecho de que se haya tardado todo este tiempo es un reflejo de la dificultad de la tarea.

Controlar el universo a escala cuántica es difícil. Así que una interesante pregunta para los tecnólogos e inversores de capital riesgo es si el ritmo de los progresos tecnológicos podrá ser acelerado significativamente.