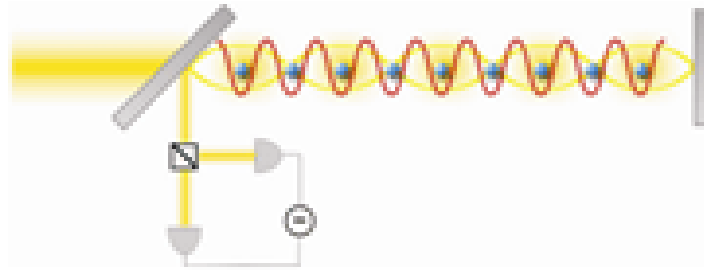


11/2007

Nuevo método para detectar estados "exóticos" de la materia condensada



El grupo de computación cuántica de la UAB ha liderado una investigación que propone un método nuevo, superior a los que existen hasta ahora, para detectar estados "exóticos" de la materia condensada de tal manera que la muestra (átomos ultrafríos) no se destruya al ser observada. Este método se ha llamado *Quantum non demolition*, y es la medida menos destructiva posible que permiten las leyes de la mecánica cuántica. Este trabajo, publicado en *Nature*, se ha llevado a cabo en colaboración con el Instituto de Ciencias Fotónicas (ICFO) y el Niels Bohr Institute de Dinamarca.

La información Cuántica (IC) usa las leyes de la Mecánica Cuántica, es decir, las leyes del mundo microscópico, para el procesado eficaz de ciertas tareas computacionales que son intratables con las leyes de la Mecánica Clásica y los ordenadores modernos actuales. Aunque, en principio, no hay ningún obstáculo insalvable para la realización de un ordenador cuántico con suficiente memoria (escalable) que incorpore algoritmos de corrección de errores, ninguna de las tecnologías actuales cumple de manera satisfactoria con todos los criterios básicos que deben exigirse como los pilares del ordenador cuántico. Por esta razón, se investigan simultáneamente propuestas para construir un ordenador cuántico que requieren una tecnología muy dispar.

Los sistemas de átomos o moléculas ultra fríos atrapados son candidatos óptimos para realizar un ordenador cuántico escalable, en el cual, el bit cuántico básico, conocido como qubit, corresponde a dos estados distintos de los átomos o moléculas. A pesar del progreso en utilizar

átomos atrapados en redes ópticas para preparar y manipular sistemas fuertemente correlacionados, el poder determinar experimentalmente qué estado se ha preparado así como la caracterización de este, es un reto experimental formidable. El grupo de Anna Sanpera profesora ICREA en la Universidad Autònoma Barcelona, junto con los grupos del profesor Maciej Lewenstein (ICREA), del Instituto de Ciencias Fotónicas (ICFO), y del profesor E. Polzik, del Niels Bohr Institute (Dinamarca), ha propuesto una solución ingeniosa que, además, aporta una novedad sorprendente.

Las medidas en el mundo microscópico siempre afectan al sistema medido -ésta es una ley intrínseca a las leyes de la mecánica cuántica-. Tras medir el sistema, normalmente se encuentra en un estado diferente al preparado inicialmente y al repetir una medida el resultado obtenido no da ninguna información sobre el estado inicial. El método de Sanpera, Lewenstein, Polzik y colaboradores no está libre de este inconveniente, pero la influencia de la medida en el sistema medido se reduce a un mínimo absoluto, por ese motivo el método se denomina "medida sin demolición del sistema". Esto permite repetir la medida y obtener más información sin apenas destruir el estado del sistema.

Anna Sanpera

Universitat Autònoma de Barcelona

anna.sanpera@uab.cat

Referencias

"Quantum non-demolition detection of strongly correlated systems". Kai Eckert, Oriol Romero-Isart, Mirta Rodriguez, Maciej Lewenstein, Eugene S. Polzik, Anna Sanpera. Nature Physics (18 Nov 2007)

[View low-bandwidth version](#)