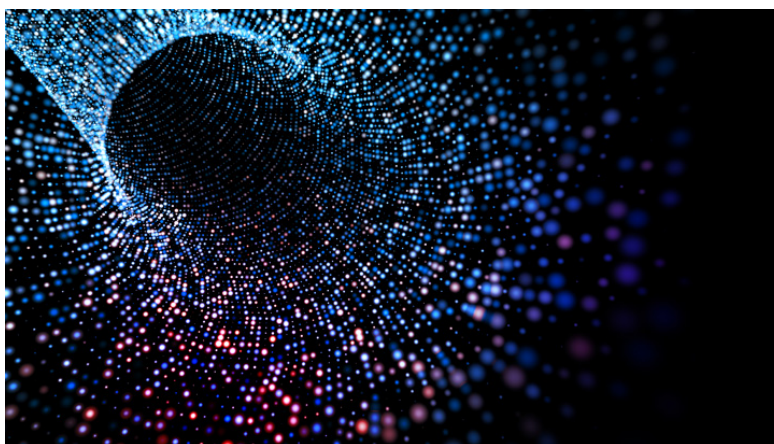


03/02/2020

QualL, un proyecto para potenciar las comunicaciones a muy larga distancia mediante física cuántica y aprendizaje automático



A grandes distancias, como las que separan Marte de la Tierra, las señales de luz se atenúan extremadamente y resulta muy difícil transmitir información ópticamente. Matteo Rosati tiene una beca Marie Skłodowska Curie en el Grupo de Información Cuántica de la UAB para investigar el potencial del aprendizaje automático en las tecnologías de comunicación cuántica, y poder mejorar la transmisión de mensajes a esta escala.

istock/carloscastilla

¿Alguna vez te has preguntado cómo los humanos que viajan al espacio harán videollamadas con sus amigos en la Tierra, verán sus series de TV favoritas o podrán comunicar mensajes importantes?

La tecnología de comunicaciones ópticas utiliza luz que se propaga libremente por el espacio y la fibra óptica para transmitir datos para las telecomunicaciones y las redes. Cuando la comunicación se lleva a cabo a distancias muy largas, por ejemplo, entre Marte y la Tierra, las

señales de luz se atenúan extremadamente y el mensaje que transmiten se vuelve muy difícil de leer. En realidad, las señales son tan débiles que el mensaje no puede leerse sin errores, incluso cuando todas las condiciones técnicas están perfectamente controladas y no hay fuentes externas de ruido. Este es el reino donde la física cuántica entra en juego: de acuerdo con el Principio de Incertidumbre de Heisenberg, la posición y la velocidad de una partícula no se pueden medir perfectamente al mismo tiempo. Este mismo principio se aplica a las propiedades de los fotones, cuando los usamos para transferir un mensaje a distancias muy largas.

Este ruido cuántico inherente constituye un nuevo desafío para la manipulación de información que no puede resolverse mediante métodos clásicos. Afortunadamente, la física cuántica también nos ofrece nuevos instrumentos para enfrentar este tipo de desafíos. ¿Cuál es entonces la forma más eficiente y fiable de transferir grandes cantidades de datos entre Marte y la Tierra? A pesar de los grandes esfuerzos que los científicos que trabajan en la teoría de la información cuántica han realizado en el pasado, aún no lo sabemos. Quizás el aprendizaje automático (*machine learning*) puede ayudarnos a resolver el misterio.

Con el proyecto QualL (*Quantum Information Learning*), de la convocatoria Marie Skłodowska Curie, investigaremos el potencial del aprendizaje automático para las tecnologías de comunicación cuántica. La investigación se centrará en la realización de dispositivos de medición para comunicaciones a larga distancia que exploten el poder de la superposición cuántica y el entrelazamiento. Hasta el momento se han desarrollado varias estrategias para transferir mensajes utilizando fotones, pero todavía es una cuestión abierta cómo construir dispositivos de medición fiables, o decodificadores, que nos permitan aumentar las tasas de comunicación actuales. El proyecto QualL aplicará aprendizaje automático para crear nuevos decodificadores complejos a partir de dispositivos de óptica cuántica simples que se usan comúnmente en el laboratorio hoy en día. De este modo, el proyecto también investigará las conexiones entre dos tecnologías prometedoras del futuro, la tecnología cuántica y el aprendizaje automático.

--

Matteo Rosati, beneficiario de una ayuda Marie Skłodowska Curie para llevar a cabo el proyecto QualL, se graduó en Física Teórica en la Università La Sapienza, Roma, con una tesis sobre el modelado de sistemas desordenados y complejos bajo la supervisión del profesor Giorgio Parisi. En 2017 obtuvo un doctorado en Física de la Scuola Normale Superiore, Pisa, defendiendo una tesis titulada "Protocolos de decodificación para la comunicación clásica en canales cuánticos", bajo la supervisión del Prof. Vittorio Giovannetti.

Desde entonces, ha sido investigador postdoctoral en el Grupo de Información Cuántica de la UAB, trabajando con los profesores. Andreas Winter y John Calsamiglia sobre Teorías de recursos cuánticos, inferencia estadística cuántica y aprendizaje automático cuántico.

Matteo Rosati

Grupo de Información Cuántica
Departamento de Física
Universitat Autònoma de Barcelona
matteo.rosati@uab.cat

Referencias

Este proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizon 2020 de la Unión Europea en virtud del acuerdo de subvención Marie Skłodowska-Curie no 845255.

[View low-bandwidth version](#)