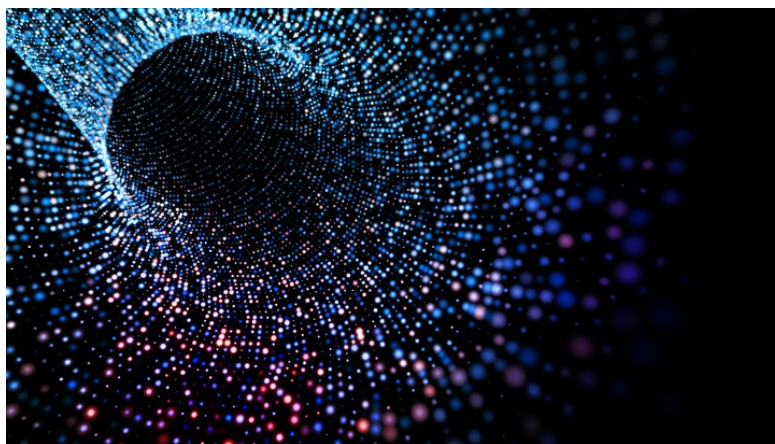


03/02/2020

QualL, un projecte per potenciar les comunicacions a molt llarga distància mitjançant física quàntica i aprenentatge automàtic



A grans distàncies, com les que separen Mart de la Terra, els senyals de llum s'atenuen extremadament i resulta molt difícil transmetre informació òpticament. Matteo Rosati té una beca Marie Skłodowska Curie en el Grup d'Informació Quàntica de la UAB per investigar el potencial de l'aprenentatge automàtic a les tecnologies de comunicació quàntica, i poder millorar la transmissió de missatges a aquesta escala.

istock/carloscastilla

Alguna vegada t'has preguntat com els humans que viatgen a l'espai faran videotrucades amb els seus amics a la Terra, veuran les seves sèries de TV favorites o podran comunicar missatges importants?

La tecnologia de comunicacions òptiques utilitza llum que es propaga lliurement per l'espai i la fibra òptica per transmetre dades per a les telecomunicacions i les xarxes. Quan la comunicació es duu a terme a distàncies molt llargues, per exemple, entre Mart i la Terra, els senyals de llum s'atenuen extremadament i el missatge que transmeten es torna molt difícil de llegir. En realitat,

els senyals són tan febles que el missatge no pot llegir-se sense errors, fins i tot quan totes les condicions tècniques estan perfectament controlades i no hi ha fonts externes de soroll. Aquest és el regne on la física quàntica entra en joc: d'acord amb el Principi d'Incertesa de Heisenberg, la posició i la velocitat d'una partícula no es poden mesurar perfectament al mateix temps. Aquest mateix principi s'aplica a les propietats dels fotons, quan els fem servir per transferir un missatge a distàncies molt llargues.

Aquest soroll quàntic inherent constitueix un nou desafiament per a la manipulació d'informació que no es pot resoldre mitjançant mètodes clàssics. Afortunadament, la física quàntica també ens ofereix nous instruments per enfrontar aquest tipus de desafiaments. Quina és la forma més eficient i fiable de transferir grans quantitats de dades entre Mart i la Terra? Malgrat els grans esforços que els científics que treballen en la teoria de la informació quàntica han fet en el passat, encara no ho sabem. Potser l'aprenentatge automàtic (*machine learning*) pot ajudar-nos a resoldre el misteri.

Amb el projecte QualL (*Quantum Information Learning*), de la convocatòria Marie Skłodowska Curie, investigarem el potencial de l'aprenentatge automàtic per a les tecnologies de comunicació quàntica. La investigació se centrarà en idear dispositius de mesura per a comunicacions a llarga distància que explotin el poder de la superposició quàntica i de l'entrellaçament. Fins al moment s'ha desenvolupat diverses estratègies per transferir missatges utilitzant fotons, però encara és una qüestió oberta com construir dispositius de mesura fiables, o descodificadors, que ens permetin augmentar les taxes de comunicació actuals. El projecte QualL aplicarà aprenentatge automàtic per crear nous descodificadors complexos a partir de dispositius d'òptica quàntica simples que s'utilitzen habitualment en el laboratori avui dia. D'aquesta manera, el projecte també investigarà les connexions entre dues tecnologies prometedores del futur, la tecnologia quàntica i l'aprenentatge automàtic.

Matteo Rosati, beneficiari d'un ajut Marie Skłodowska Curie per dur a terme el projecte QualL, es va graduar en Física Teòrica a la Università La Sapienza, Roma, amb una tesi sobre el modelatge de sistemes desordenats i complexos sota la supervisió del professor Giorgio Parisi. En 2017 va obtenir un doctorat en Física de l'Escola Normal Superior, Pisa, defensant una tesi titulada "Protocols de descodificació per a la comunicació clàssica en canals quàntics", sota la supervisió del professor Vittorio Giovannetti.

Des de llavors, ha estat investigador postdoctoral en el Grup d'Informació Quàntica de la UAB, treballant amb els professors. Andreas Winter i John Calsamiglia sobre Teories de recursos quàntics, inferència estadística quàntica i aprenentatge automàtic quàntic.

Matteo Rosati

Grup d'Informació Quàntica
Departament de Física
Universitat Autònoma de Barcelona
matteo.rosati@uab.cat

Referències

Aquest projecte ha rebut fons del programa de recerca i innovació Horizon 2020 de la Unió Europea en virtut de l'acord de subvenció Marie Skłodowska-Curie núm. 845255.

[View low-bandwidth version](#)