Quantum Computing for business oriented applications

Referente:
Elisa Ercolessi

elisa.ercolessi@unibo.it

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ITALIANO

Negli ultimi anni il machine learning, anche grazie all’enorme mole di informazione generata e resa disponibile dalle nuove tecnologie, ha profondamente cambiato il modo di rapportarsi con i dati e sta rivoluzionando molti settori come l’ingegneria, la medicina, la chimica per citarne alcuni. Contemporaneamente, il controllo sempre più preciso di sistemi microscopici ha permesso la realizzazione di processori quantistici che, seppur con le limitazioni dovute a brevi tempi di coerenza, costituiscono i perfetti candidati per risolvere problemi che richiederebbero tempi lunghissimi per un computer classico.

Questo progetto si pone all’interfaccia tra machine learning, computer science e quantum information processing ed è dedicato allo studio e allo sviluppo di algoritmi quantistici che, affiancati da tecniche di machine learning, permettano di trovare soluzioni anche approssimate a problemi di ottimizzazione.

La/il candidata/o ideale ha come area di ricerca privilegiata uno o più dei seguenti argomenti: algoritmi per l’ottimizzazione e (quantum) machine learning, quantum information, con utilizzo di piattaforme open come quella di IBM e D-Wave e conoscenza dei relativi SDK (come Qiskit e Ocean), programmazione in Python , uso di librerie software come Cirq, PennyLane, TensorFlow Quantum o simili.

Il progetto, di 12 mesi rinnovabili per altri 12 mesi, si inserisce in una collaborazione più ampia tra il Dipartimento di Fisica e Astronomia dell’Università di Bologna, l’INFN, il CINECA e Leithà, sotto l’ombrello della International Foundation Big Data and Artificial Intelligence for Human Development.

L'assegnista lavorerà in stretta collaborazione con i membri del gruppo teorico che si occupano di quantum information/computation e con dei collaboratoti esterni del CINECA e della Fondazione.

ENGLISH

In recent times, machine learning has deeply changes our way to deal with the data and the huge amount of information that are generated and made available by new technologies, bringing in totally new approaches in sectors such as engineering, medicine, chemistry and many others.

At the same time, our ability to control microscopic systems has increased and we have available now quantum processors that, despite some limitations due to short coherence times, are ideal candidates fo solving problems that require very long times on a classical computers.

This projects is at the interface of machine learning, computer science and quantum information processing. It is dedicated to the study and the development of quantum algorithms that, with the aid also of machine learning techniques, might lead to new (exact or approximate) solutions to optimization problems.

The ideal candidate should have research experience in one or more of the following topics: algorithms for optimization and (quantum) machine learning, quantum information, use of platforms such as IBM, D-Wave and knowledge of the corresponding SDK (such as Qiskit and Ocean), programming in Python, use of software libraries such as Cirq, PennyLane, TensorFlow Quantum or similar.

The project, that will last 12 months renewable for other 12 months, will take place within a wider collaboration of the Department of Physics and Astronomy of the University of Bologna, INFN, CINECA and Leithà, under the umbrella of the International Foundation Big Data and Artificial Intelligence for Human Development.

The researcher will work in close contact with the members of the theoretical group of quantum information and computation of the Department as well as external collaborators from CINECA and the Foundation.