IBM Italy News Room

La nuova IBM Quantum Roadmap porterà applicazioni pratiche e sistemi con oltre 4.000 qubit

- Orchestrati da software, i nuovi processori modulari in rete combinano i punti di forza dell’elaborazione quantistica e tradizionale per raggiungere il Quantum Advantage nel breve periodo

- Il Qiskit Runtime aumenta in modo sostanziale accessibilità, semplicità e potenza del quantum computing per gli sviluppatori

- La scalabilità, senza compromettere velocità e qualità, pone le basi per i supercomputer quantistici

- Le migliori capacità del settore in termini di Quantum-Safety proteggono i dati aziendali di oggi dagli attacchi "harvest now, decrypt later”

Armonk, N.Y., 10 maggio 2022 - IBM (NYSE: IBM) ha annunciato oggi l'estensione della sua tabella di marcia per lo sviluppo di computer quantistici di grandi dimensioni. Questa roadmap dettaglia i piani per le nuove architetture modulari e il networking che permetteranno ai sistemi quantistici IBM di avere un numero maggiore di qubit - fino a centinaia di migliaia. Per mettere a disposizione la velocità e la qualità necessarie per l’utilizzo pratico del calcolo quantistico, IBM intende continuare a costruire un livello di orchestrazione software sempre

più avanzato per distribuire in modo efficiente i carichi di lavoro e astrarre le complessità infrastrutturali.

Il lavoro di IBM per avviare l'era del calcolo quantistico applicato farà leva su tre pilastri: hardware quantistico robusto e scalabile; software quantistico all'avanguardia, per orchestrare e abilitare programmi quantistici accessibili e potenti; e un ampio ecosistema globale di organizzazioni e comunità.

"In soli due anni, il nostro team ha fatto progressi incredibili sull'IBM Quantum Roadmap attuale. L'esecuzione della nostra vision ci ha permesso di capire il futuro del quantum e quanto servirà per arrivare all'era del quantum computing applicato a reali problemi di business", ha detto Darío Gil, Senior Vice President, Director of Research, IBM. "Con la nostra piattaforma Qiskit Runtime e i progressi nell'hardware, nel software e negli obiettivi teorici delineati nella nostra roadmap, intendiamo inaugurare un'era di supercomputer quantistici che apriranno grandi e potenti possibilità computazionali per la nostra comunità di sviluppatori, partner e aziende".

IBM ha originariamente annunciato la sua roadmap quantistica nel 2020. Da allora, l'azienda ha raggiunto ciascuno degli obiettivi previsti. Tra questi IBM Eagle, un processore a 127 qubit con circuiti quantistici che non possono essere simulati in modo affidabile su un computer classico, e la cui architettura ha posto le basi per i processori con sempre più qubit. Rispetto a un esperimento del 2017, IBM ha fornito un'accelerazione di 120 volte superiore nella capacità di simulare una molecola introducendo Qiskit Runtime, il modello di programmazione e il servizio di calcolo quantistico containerizzato di IBM. Nel corso di quest'anno, IBM prevede di continuare a raggiungere gli obiettivi precedentemente stabiliti sulla sua tabella di marcia e di svelare il suo processore a 433 qubit, IBM Osprey.

Nel 2023, IBM progredirà nei suoi obiettivi per costruire un'esperienza di sviluppo friction-less con Qiskit Runtime e workflow costruiti proprio nel cloud, per portare un approccio serverless nello stack software quantistico di base e dare agli sviluppatori semplicità e flessibilità avanzate. Questo approccio serverless segnerà anche un passo critico nel raggiungimento della distribuzione intelligente ed efficiente dei problemi attraverso sistemi quantistici e classici. Sul fronte dell'hardware, IBM intende introdurre IBM Condor, il primo processore quantistico universale al mondo con oltre 1.000 qubit.

"La nostra nuova roadmap mostra come intendiamo raggiungere la scalabilità, la qualità e la velocità di calcolo necessarie per tradurre in realtà la promessa della tecnologia quantistica", ha detto Jay Gambetta, VP di Quantum Computing e IBM Fellow. "Combinando processori quantistici modulari con l'infrastruttura classica, orchestrata da Qiskit Runtime, stiamo sviluppando una piattaforma che permetterà agli utenti di costruire facilmente calcoli quantistici nei loro workflow e quindi affrontare alcune delle sfide più importanti del nostro tempo".

Introduzione del Quantum Computing modulare

Con questa nuova roadmap IBM punta su tre livelli di scalabilità per i suoi processori quantistici.

Il primo coinvolge le funzionalità di building per comunicare in modo classico e parallelizzare le operazioni su più processori. Questo aprirà la strada a una serie più ampia di tecniche necessarie per i sistemi quantistici pratici, come tecniche migliorate di mitigazione degli errori e l'orchestrazione intelligente del carico di lavoro, combinando le risorse di calcolo classico con processori quantistici che potranno estendersi nelle dimensioni.

Il passo successivo nell'offrire un'architettura scalabile comporta la distribuzione di accoppiatori a corto raggio, a livello di chip. Questi accoppiatori collegheranno strettamente più chip insieme per formare un processore singolo e più grande e introdurranno una modularità che è fondamentale per la scalabilità.

Il terzo componente per raggiungere la vera scalabilità riguarda i collegamenti per la comunicazione quantistica tra i processori quantistici. Per farlo, IBM propone di impiegare questi collegamenti per realizzare cluster dando luogo ad un sistema quantistico di maggiori dimensioni.

Queste tre tecniche di scalabilità saranno tutte utilizzate da IBM per raggiungere nel 2025 l'obiettivo di un processore di oltre 4.000 qubit, costruito con più cluster di processori modulari.

Maggiori dettagli sono disponibili al seguente blog: https://www.research.ibm.com/blog/ibm - quantum - roadmap - 2025

Costruire il Fabric of Quantum-Centric Supercomputing

In tandem con le innovazioni hardware, la roadmap di IBM presenta delle tappe relative ai software per migliorare l'eliminazione o la mitigazione degli errori. I progressi in corso con queste tecniche stanno migliorando la capacità del software quantistico di minimizzare l'effetto del rumore nell'utilizzo e stanno spianando il percorso verso i sistemi quantistici del futuro che applicano sistematicamente la correzione degli errori.

All'inizio di quest'anno, IBM ha annunciato i Qiskit Runtime, delle "primitive" che racchiudono chiamate all'hardware quantistico, comunemente utilizzate negli algoritmi, attraverso interfacce di facile utilizzo. Nel 2023, IBM prevede di espandere queste primitive con funzionalità che consentono agli sviluppatori l'esecuzione su processori quantistici parallelizzati, velocizzando così l'utilizzo da parte dello sviluppatore.

Le primitive permetteranno a IBM di offrire per il 2023 capacità di "Quantum Serverless" nel suo stack software, per consentire agli sviluppatori di attingere in modo semplice e flessibile a risorse sia quantistiche sia classiche.

Nella nuova roadmap, il Quantum Serverless stabilirà anche le basi per la funzionalità core – all'interno dello stack software di IBM – che permetterà di ricorrere opportunamente alle risorse classiche e a quelle quantistiche, formando un tessuto di supercalcolo incentrato sul quantum.

I nuovi sistemi previsti nella roadmap quantistica di IBM saranno progettati per funzionare all'interno di IBM Quantum System Two. Incorporando modularità e flessibilità in ogni strato dello stack tecnologico, IBM Quantum System Two offrirà le infrastrutture necessarie per collegare con successo multipli processori quantistici. Un prototipo di questo sistema è destinato ad essere attivo e in esecuzione nel 2023.

IBM Quantum Safe

L'annuncio di oggi prevede l’impegno ad estendere la leadership di IBM Security per portare la cyber resilienza a un nuovo livello e proteggere i dati contro le minacce future che potrebbero evolvere con i progressi attesi nell'informatica quantistica. I dati che oggi riteniamo protetti in modo sicuro potrebbero essere vulnerabili di fronte a un futuro avversario quantistico; addirittura, potrebbero essere sottratti oggi per una futura decodifica. Tutti i dati - passati, presenti e futuri - che non sono protetti utilizzando la sicurezza quantistica possono essere a rischio. Più a lungo è rimandata la migrazione verso standard qualitativi sicuri, più i dati restano a rischio.

IBM si avvale dei migliori esperti di crittografia al mondo che hanno sviluppato schemi quantistici sicuri e saranno in grado di fornire soluzioni pratiche a questo problema. Attualmente IBM sta lavorando in stretta collaborazione con i partner accademici e industriali, nonché con il National Institute of Standards and Technology (NIST) statunitense, per portare questi schemi all'avanguardia delle tecnologie di sicurezza dei dati.

Inoltre, IBM sta per annunciare il suo nuovo portfolio IBM Quantum Safe di tecnologie crittografiche e servizi di consulenza per proteggere nell'era quantistica i dati più preziosi delle imprese.

Il portfolio IBM Quantum Safe aiuta le aziende fornendo:

- **Formazione**, per capire cosa cambia con la nuova crittografia quantistica sicura e quali sono le implicazioni per un'organizzazione. Progettato per i professionisti e i gestori della sicurezza, il servizio IBM Quantum Safe Awareness fornisce un flusso regolare di approfondimenti strategici per la migrazione alla nuova generazione di crittografia quantistica sicura.
- **Servizi di consulenza strategica di IBM Consulting** attraverso il workshop IBM Quantum Safe Scope Garage, per insegnare a dare priorità alle iniziative di sicurezza quantistica rispetto al rischio organizzativo, alla strategia IT, alle dipendenze relative alle supply chain e all’ecosistema.

- **Valutazione e rilevamento del rischio** mediante l'automazione per stabilire l'inventario crittografico, le dipendenze e le posture di sicurezza. Ad esempio, il TSS zSystem Technical Services offre uno zSystem Quantum Safe Assessment che consente alle organizzazioni di comprendere rapidamente le esposizioni agli attacchi di crittografia a base quantistica.
- **Migrazione alla crittografia agile e quantistica sicura** per abilitare le organizzazioni con paradigmi moderni e flessibili come i servizi crittografici. Ad esempio, IBM ha già implementato la crittografia agile e quantistica sicura nell'IBM z16, il primo sistema di sicurezza quantistico del settore.

Le dichiarazioni riguardanti i piani futuri e l'intento di IBM sono soggette a modifiche o ritiro senza preavviso e rappresentano solo obiettivi.

IBM
Per ulteriori informazioni, visita: https://research.ibm.com/quantum-computing

Per ulteriori informazioni: Claudia Ruffini - IBM Communications, Italia - cla@it.ibm.com

---

https://it.newsroom.ibm.com/newQuantumRoadmap