

DA PUBBLICARE IMMEDIATAMENTE

N. 3560

Il presente testo è una traduzione della versione inglese ufficiale del comunicato stampa e viene fornito unicamente per comodità di consultazione. Fare riferimento al testo inglese originale per conoscere i dettagli e/o le specifiche. In caso di eventuali discrepanze, prevale il contenuto della versione inglese originale.

Richieste dei clienti

Mitsubishi Electric Research Laboratories, Inc.
Mitsubishi Electric Corporation

www.MitsubishiElectric.com/ssl/contact/company/rd/form.html
www.merl.com

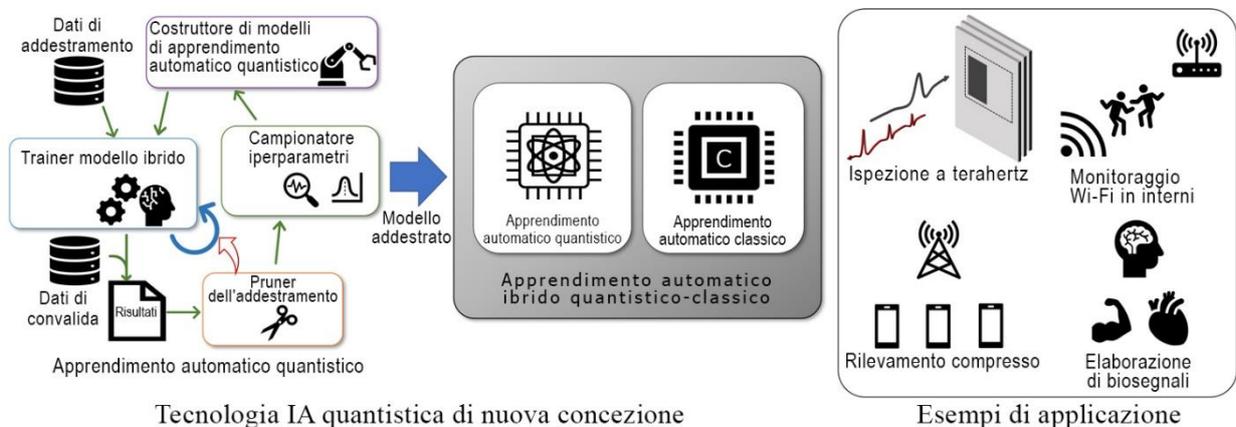
Richieste dei media

Public Relations Division
Mitsubishi Electric Corporation

prd.gnews@nk.MitsubishiElectric.co.jp
www.MitsubishiElectric.com/news/

La nuova tecnologia di intelligenza artificiale quantistica di Mitsubishi Electric utilizza la progettazione automatizzata per realizzare modelli di inferenza compatti

Può essere incorporata nella prima applicazione in assoluto per l'imaging a terahertz



Tecnologia IA quantistica di nuova concezione

Esempi di applicazione

TOKYO, 2 dicembre 2022 – [Mitsubishi Electric Corporation](https://www.mitsubishielectric.com) (TOKYO: 6503) ha annunciato oggi lo sviluppo di una tecnologia di intelligenza artificiale (IA) quantistica che progetta e ottimizza automaticamente modelli di inferenza per ridurre la scala di calcolo con reti neurali quantistiche. La nuova tecnologia IA quantistica può essere integrata con i classici framework di apprendimento automatico per svariate soluzioni.

Mitsubishi Electric ha confermato che la tecnologia può essere incorporata nella prima¹ applicazione al mondo per l'imaging a terahertz (THz) utilizzando onde a frequenza ultra elevata² per eseguire ispezioni non distruttive sfruttando proprietà quali l'elevata penetrazione delle onde radio e l'elevata direzionalità delle onde luminose. Può essere utilizzata anche per il monitoraggio in interni nei locali in cui si usano i segnali Wi-Fi per osservare i movimenti degli esseri umani. Sono inoltre possibili altre applicazioni potenziali, come il rilevamento compresso per recuperare i dati originali da dati di misurazione misti e l'elaborazione di biosegnali per interfacce cervello-computer.

La nuova tecnologia di apprendimento automatico quantistico (QML, Quantum Machine Learning) di Mitsubishi Electric realizza modelli di inferenza compatti sfruttando appieno l'enorme capacità dei computer quantistici di esprimere uno spazio degli stati esponenzialmente più ampio con il numero di bit quantistici (qubit). In una combinazione ibrida di intelligenza artificiale quantistica e classica, la tecnologia può compensare le limitazioni dell'intelligenza artificiale classica per ottenere prestazioni superiori riducendo significativamente la scala dei modelli di IA, anche quando si utilizzano dati limitati.

Secondo le previsioni, i computer quantistici in rapido sviluppo supereranno i computer classici sfruttando la fisica quantistica per manipolare gli stati dei qubit in modo altamente parallelo. Le principali innovazioni sono attese nei campi dell'analisi dei dati e dello sviluppo dell'intelligenza artificiale, per citarne solo due, con obiettivi quali le ottimizzazioni su larga scala e la progettazione di nuovi materiali. Le classiche tecnologie di apprendimento automatico³ basate sull'apprendimento profondo⁴, la pietra miliare dell'intelligenza artificiale attuale, hanno dimostrato prestazioni eccellenti ma richiedono costose risorse di elaborazione e spesso non raggiungono il pieno potenziale se i dati di addestramento⁵ o le risorse sono limitati.

Mitsubishi Electric presenterà parzialmente la propria tecnologia IA quantistica e i risultati correlati nel corso di una sessione tutorial della IEEE Global Communications Conference (GLOBECOM) 2022.

Caratteristiche

1) Modelli compatti per QML ottenuti attraverso la progettazione e l'ottimizzazione automatizzate

- Il design automatizzato di un modello di IA ibrido quantistico/classico utilizza l'ottimizzazione bayesiana multi-obiettivo.⁶
- L'ottimizzazione congiunta dei modelli QML e degli iperparametri,⁷ come il numero di qubit e le profondità di gate, contribuisce alla compattezza del modello.
- Il modello di IA ibrido quantistico-classico progettato automaticamente raggiunge prestazioni elevate nonostante le dimensioni compatte.

2) L'imaging a THz assistito da QML garantisce un'elevata precisione

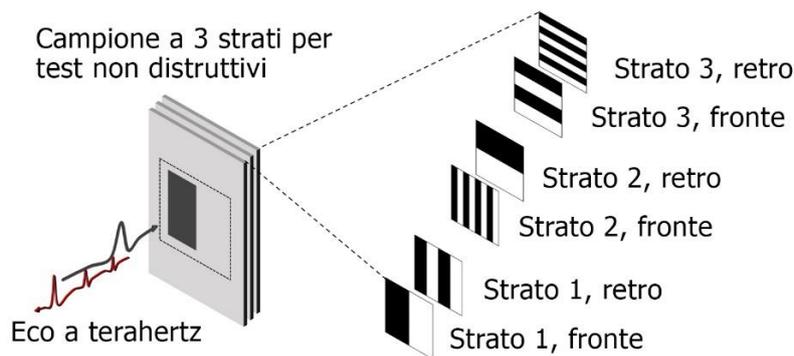
- L'uso dell'IA quantistica in applicazioni di imaging a THz non distruttive aumenta la precisione delle prestazioni dal 97,6% al 99,6% e raggiunge un'eccellente estrazione delle caratteristiche.

¹ Secondo le ricerche di Mitsubishi Electric alla data del 2 dicembre 2022

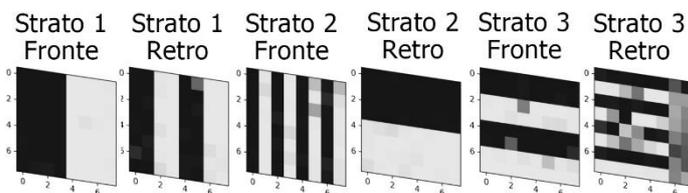
² Onda elettromagnetica avente una frequenza pari a circa 0,1-10 THz

³ Apprendimento automatico progettato per l'esecuzione su computer convenzionali

⁴ Metodo di apprendimento automatico per l'addestramento di computer per il riconoscimento vocale, l'identificazione di immagini, la previsione del movimento e così via

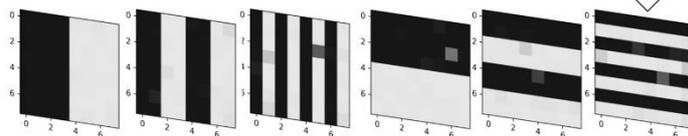


Esempio di imaging a THz



Convenzionale: minore precisione a causa dell'effetto di ombreggiatura dagli strati anteriori

Convenzionale: rete neurale profonda (precisione 97,6%)
Maggiore nitidezza degli strati più profondi



Proposta: QML + rete neurale profonda (precisione 99,6%)

Proposta: prestazioni eccellenti con effetto di ombreggiatura ridotto

Miglioramento delle prestazioni nell'imaging a THz grazie all'IA quantistica di Mitsubishi Electric

3) *Applicabile a diverse attività pratiche*

- In un'applicazione per il monitoraggio dei movimenti di esseri umani con punti di accesso Wi-Fi, un modello di rete quantistica neurale compatto che utilizza 10 parametri ha fornito le stesse prestazioni di un modello di rete neurale profonda su larga scala che utilizza circa 40.000 parametri.
- L'uso dell'IA quantistica in un'applicazione di rilevamento compresso per il recupero dei dati originali da dati di misurazione misti ha ottenuto un'eccellente riduzione del rumore in sistemi di accesso wireless multidispositivo.
- L'IA quantistica nell'elaborazione di biosegnali per interfacce cervello-computer ha ottenuto una maggiore precisione rispetto all'apprendimento automatico classico attraverso la convalida con vari set di dati.

⁵ Set di dati contenente segnali e/o etichette associate che i modelli di IA e gli algoritmi di apprendimento automatico possono utilizzare per risolvere problemi

⁶ Metodo di ottimizzazione per l'esplorazione di potenziali soluzioni in base a una funzione di acquisizione tramite la costruzione di un modello bayesiano per prevedere la relazione probabilistica tra una funzione oggettiva e uno spazio di ricerca

⁷ Parametri impostati manualmente per gli algoritmi di apprendimento automatico

Progetti e prospettive futuri

Mitsubishi Electric svilupperà ulteriormente la tecnologia QML e continuerà a espandere la tecnologia IA Maisart^{®8} concentrandosi su applicazioni pratiche in un'ampia gamma di settori industriali quali l'automazione industriale, l'aria condizionata, i sistemi per edifici e la mobilità.

Informazioni su Maisart

Maisart include la tecnologia di intelligenza artificiale (IA) di proprietà di Mitsubishi Electric, comprendente Compact AI, l'algoritmo di apprendimento approfondito per la progettazione automatizzata e l'algoritmo di apprendimento per un'intelligenza artificiale altamente efficiente. Maisart è l'abbreviazione di "Mitsubishi Electric's AI creates the State-of-the-ART in Technology" (L'IA di Mitsubishi Electric crea tecnologia d'avanguardia). Con il motto aziendale "Original AI technology makes everything smart" (La tecnologia IA originale rende ogni cosa più intelligente), l'azienda sfrutta al meglio la tecnologia IA originale e l'Edge Computing per rendere i dispositivi più intelligenti e la vita degli utenti più sicura, intuitiva e comoda.

Maisart è un marchio registrato di Mitsubishi Electric Corporation.

###

Informazioni su Mitsubishi Electric Corporation

Con oltre 100 anni di esperienza nella fornitura di prodotti affidabili e di alta qualità, Mitsubishi Electric Corporation (TOKYO: 6503) è un leader mondiale riconosciuto della produzione, del marketing e della vendita di apparecchi elettrici ed elettronici per i settori informatico e delle comunicazioni, spaziale e delle comunicazioni satellitari, dell'elettronica di consumo, delle tecnologie industriali, energetico, dei trasporti e delle costruzioni. Mitsubishi Electric utilizza la tecnologia per migliorare la società, incarnando lo spirito del concetto "Changes for the Better". L'azienda ha registrato un volume di vendite di 4.476,7 miliardi di yen (36,7 miliardi di dollari USA*) nell'anno fiscale terminato il 31 marzo 2022. Per ulteriori informazioni, visitare il sito www.MitsubishiElectric.com

*Gli importi in dollari statunitensi sono convertiti in yen al tasso di cambio di 122 yen = 1 dollaro statunitense, tasso approssimativo del mercato dei cambi esteri di Tokyo al 31 marzo 2022

⁸ Mitsubishi Electric's AI creates the State-of-the-ART in Technology
(L'IA di Mitsubishi Electric crea la tecnologia d'avanguardia)

