

Il chip più veloce? Chiamatelo Neurogrid

Realizzato a Stanford,
replica il funzionamento
del cervello umano
Il limite ancora una volta
è il consumo energetico

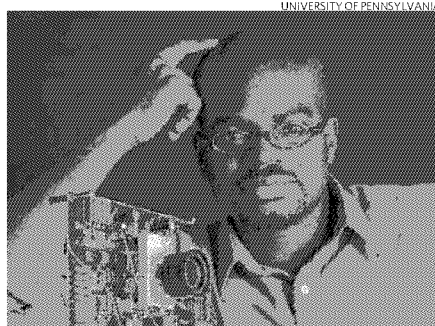
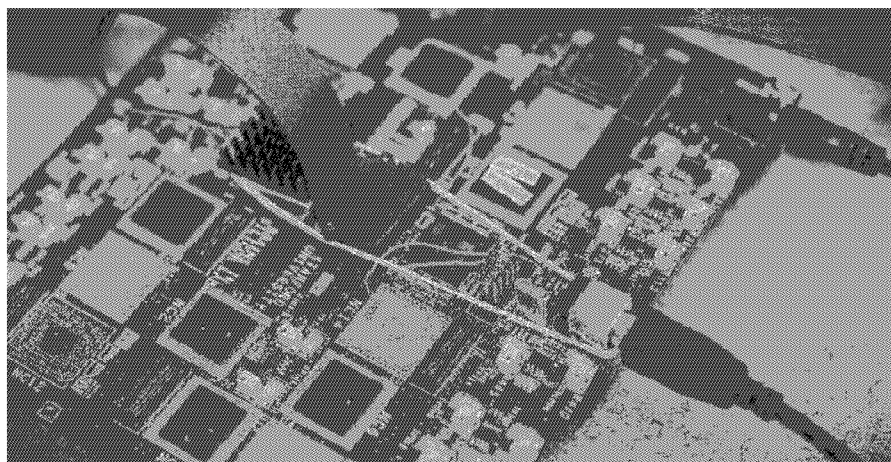
di **Guiomar Parada**

● Il microprocessore che replica il cervello umano sviluppato in questa università è 9mila volte più veloce di un pc e ha un consumo energetico molto inferiore. È un traguardo importante, perché chip più veloci ed efficienti potrebbero gestire, con la rapidità e la complessità delle azioni degli esseri umani, per esempio, delle protesi.

Il salto notevole compiuto dal chip del team di bioingegneri di Stanford, guidato dal professore Kwabena Boahen, rispetto ai due problemi critici nella ricerca sui chip neuromorfi, vale a dire, il numero di neuroni e sinapsi replicato e l'energia utilizzata, apre molte nuove strade alla scienza della robotica e alle neuroscienze.

Per quanto siano sofisticati, i computer impallidiscono nel confronto con il cervello anche animale: la corteccia di un topolino, per esempio, è 9mila volte più veloce di una simulazione delle sue funzioni eseguita da un computer.

Neurogrid, ci spiega Boahen, «è un circuito prototipo composto a sua volta da 16 chip Neurocore concepiti appositamente, che insieme sono in grado di simulare un milione di neuroni e miliardi di connessioni sinaptiche». È il primo che riproduce una tale densità sinaptica tra i vari progetti di ricreare con silicio e software il cervello umano. Anche se ciascuno dei chip Neurocore «fa girare» 65.536 neuroni, la tecnologia dietro la loro produzione è vecchia di 15 anni.



Neurogrid. In alto il circuito prototipo composto da 16 chip Neurocore concepiti appositamente da un team di bioingegneri di Stanford guidati da Kwabena Boahen

care», ci spiega Boahen, il cui team ha progettato i Neurocore dando anche priorità all'obiettivo dell'efficienza energetica, utilizzando la strategia di fare condividere ad alcune sinapsi gli stessi circuiti hardware. Neurogrid – un dispositivo delle dimensioni di un iPad – può simulare ordini di grandezza in termini di neuroni e sinapsi più alti consumando la stessa energia di un tablet.

L'articolo dei bioingegneri di Stanford illustra anche una metrica elaborata per confrontare Neurogrid con gli altri progetti allo stato dell'arte della ricerca neuromorfica.

Tra questi c'è l'Human Brain Project della Ue, che mira a simulare il cervello umano con un supercomputer. Lo statunitense Brain ha un approccio diverso perché vuole fare individuare ai ricercatori degli strumenti per leggere l'attività di migliaia o milioni di neuroni del cervello umano e per tracciare schemi complessi di attività.

I progetti paragonabili a Neurogrid che tentano di modellare le funzioni cerebrali

Il vero problema tuttavia, continua Boahen, rimandando all'articolo appena pubblicato dalla rivista scientifica «Proceedings of the Ieee», è che dal punto di vista del consumo energetico, per quanto Neurogrid sia più efficiente di circa 100mila volte rispetto a una simulazione al computer della stessa quantità di neuroni, resta sempre tremendamente vorace quanto a energia rispetto alla nostra «Cpu biologica».

I computer non sono solo più lenti, ma richiedono 40mila volte più energia per replicare le stesse funzioni, aggiunge Boahen.

«Da uno stretto punto di vista del consumo di energia, il cervello è difficile da repli-



con microprocessori e software sono due. Uno è Synapse dell'Ibm; il cui chip Golden Gate ha come obiettivo emulare la capacità dei neuroni di creare un alto numero di connessioni sinaptiche, ovvero, quella capacità del cervello che gli permette di risolvere i problemi all'istante. Il Golden Gate consiste per ora di 256 neuroni digitali dotati di 1.024 circuiti sinaptici digitali ciascuno, ma è in fase di espansione.

Come lo è il microprocessore del progetto BrainScales dell'università di Heidelberg, Hicann che emula 512 neuroni dotati di 224 circuiti sinaptici ciascuno. L'obiettivo del progetto dell'università tedesca è di sviluppare chip analogici capaci di imitare il comportamento di neuroni e sinapsi. Con Hicann, la componente di base di un sistema progettato per accelerare la simulazione cerebrale, i ricercatori dovrebbero poter modellare, per esempio, interazioni tra farmaci che altrimenti richiederebbero mesi.

La necessità di ridurre i costi di questi progetti è condivisa da tutti, ma è un obiettivo dichiarato del team di Boahen. Ognuno dei milioni di circuiti neurali di Neurogrid costa attualmente circa 40mila dollari. Boahen ritiene possibile ridurre il costo di ogni Neurocore di cento volte utilizzando processi di produzione dei chip più moderni ed economie di scala, per arrivare a circa 400 dollari per ogni scheda da un milione di neuroni. Con un tale hardware più economico e un software più facile da configurare, i sistemi neuromorfi troverebbero numerose applicazioni.

Tra queste ci sarebbe il controllo di protesi gestite da un chip simil-Neurocore.

«Ora come ora, lo sforzo è quello di conoscere il funzionamento del cervello per poter programmare una di queste», dice Boahen indicando il prototipo sulla sua scrivania a Stanford. «Vogliamo arrivare a realizzare un sistema di neuro-compilazione così completo che i ricercatori non abbiano bisogno di sapere niente di sinapsi e neuroni per poterle usare».

© RIPRODUZIONE RISERVATA