

Un balzo quantico

Carver Mead ha battezzato la legge di Moore e contribuito a farla divenire realtà.

Ora, dice che gli ingegneri informatici dovrebbero sperimentare le meccaniche quantistiche per consentire all'informatica di progredire.

Tom Simonite

Lo scienziato informatico Carver Mead ha dato alla Legge di Moore il suo nome intorno agli anni Settanta e ha giocato un ruolo cruciale nell'assicurare che rispondesse alla realtà nei decenni seguenti. È anche stato il pioniere di un approccio alla progettazione di complessi chip in silicio, denominato Very Large Scale Integration (VLSI), ancora in uso.

Mead è responsabile di una lunga serie di primati nell'industria dei semiconduttori e, in qualità di professore presso il California Institute of Technology, ha educato molti dei tecnologi più famosi della Silicon Valley. Negli anni Ottanta, la frustrazione dovuta alle limitazioni dei computer tradizionali lo ha portato a produrre i primi chip ispirati al cervello dei mammiferi, creando un campo conosciuto come informatica neuromorfica.

Ora, a 79 anni, Mead occupa un ufficio presso la Caltech, dove ha spiegato a MIT Technology Review perché gli ingegneri informatici dovrebbero investigare nuove forme di informatica.

Quali sono oggi le grandi sfide per l'industria dei chip?

Un problema di cui parlo da anni è la dissipazione della potenza. I chip stanno riscaldandosi troppo per operare sempre più in fretta.

Che quanto porta al successo un gruppo, un'azienda o un settore produttivo, diventi un impedimento per la generazione successiva, è un fenomeno comune nell'evoluzione della tecnologia. Questo è un esempio perfetto. Ciascuno è stato lautamente ricompensato per avere saputo

rendere le cose sempre più veloci e con una potenza sempre maggiore. Il passaggio a chip *multicore* ha aiutato, ma ora siamo arrivati a otto *core* e si comincia ad avere l'impressione che non sia possibile poter andare molto oltre. La dissipazione della potenza è una delle ragioni per cui ho cominciato a pensare a design neuromorfici. Pensavo a come creare massicci sistemi paralleli e gli unici esempi che avevamo erano i cervelli degli animali. Abbiamo costruito tonnellate di sistemi. Molti dei miei studenti stanno ancora lavorando a questi progetti. Si tratta di un lavoro molto più grande di quanto avessi immaginato.

Più recentemente, ha lavorato a una nuova struttura unificata per spiegare sia i sistemi elettromagnetici, sia quelli quantici, illustrandola nel suo libro *Collective Electrodynamics*. Pensa che potrebbe contribuire a scoprire nuove forme di elettronica.

La mia sensazione personale è che sono frustrato perché quello che le persone stanno facendo adesso è, fondamentalmente, una roba da hacker. In questa maniera non si risolve il problema e, per me, questo è il sintomo di una mancata concettualizzazione coerente di tutto. Quelli che si occupano di ottica hanno in qualche modo trovato una scappatoia, nonostante il metodo in cui la meccanica quantica è insegnata. Charlie Townes, inventore del maser (acronimo di Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation, ovvero amplificazione di microonde tramite emissione stimolata di radiazioni) e precursore del laser, si è recato in visita da Heisenberg, Bohr e Von Neumann, che gli hanno detto: «Ragazzo, si direbbe che non hai compreso esattamente come funziona la meccanica quantica». Evidentemente non era Charlie a non capire, in questo caso. Le comunicazioni ottiche hanno appena bypassato tutto quello che stiamo facendo elettronicamente perché sono molto più efficaci. Lavorare a fondo sui limiti quantistici ha davvero giovato.

Non sappiamo come potrà configurarsi un nuovo dispositivo elettronico. I ricercatori stanno cominciando a provare cose reali sulla base degli accoppiamenti quantici e ogni volta che qualcuno cerca di costruire



Carver Mead

qualcosa che funziona veramente, impara molte cose nuove. Da qui che arriva la nuova scienza.

La computazione quantistica e quella neuromorfica sono però ancora tanto piccole e periferiche rispetto all'industria dei semiconduttori.

Si comincia sempre così. Il transistor era un granello di polvere in una grande industria. Non si può mai sapere quando qualcosa partirà. Ricordo un tale della GE che mi mostrava i circuiti integrati aziendali, che allora erano piccole pile di tubi sotto vuoto, ciascuna delle dimensioni di una matita. Erano chiamati Micromoduli Termoionici Integrati (TIMM, Thermionic Integrated Micromodule). Alla GE li imballavano, applicavano delle piccole linguette che collegavano il catodo e la rete su angoli differenti e facevano quindi correre dei cavi per poi saldare il tutto assieme così da avere un piccolo sistema integrato.

Si trattava di una tecnologia estremamente furba. Se non fossero arrivati i semiconduttori saremmo ancora in viaggio verso Marte con questi micromoduli termoionici integrati, che erano estremamente affidabili, anche se non particolarmente efficienti. Beh, alla fine non è andata così.

È possibile che per un centinaio di anni avremo ancora circuiti integrati come li conosciamo oggi per tante cose, mentre ci saranno altre cose per applicazioni differenti. Quando una tecnologia che fa un lavoro importante nel mondo reale arriva a un certo punto, l'evoluzione non si arresta, ma diviene parte dell'infrastruttura che diamo per scontata. ■