

Computer Sapiens

Macchine che (la) pensano come noi

JAIME D'ALESSANDRO

La prossima rivoluzione nel campo dell'elaborazione dei dati ha radici antiche, anzi biologiche, e ambizioni da film di fantascienza. L'obiettivo sono computer che imparano, sbagliano, riescono a distinguere cose e persone come solo noi umani possiamo fare. Poco importa che sia il rintracciare tutti i video dove viene eseguito un certo passo di danza, l'individuare con esattezza un tumore da una immagine istologica o l'eseguire con precisione semantica traduzioni istantanee dal cinese all'italiano. Guardano alla struttura della nostra mente, alle reti neurali, per risolvere uno dei grandi nodi che sta bloccando l'evoluzione delle macchine e degli algoritmi: la loro inadeguatezza nel riconoscere gli elementi di un'immagine o di un filmato, di comprendere quel che diciamo, di operare scelte complesse. In un mondo che si sta spostando dalle parole alle immagini, entro il 2017, stando alla Cisco (azienda statunitense leader nel networking), il 70 per cento del traffico sarà formato da video: una svolta simile apre la strada in primis a motori di ricerca completamente diversi da quelli attuali, perché in grado di analizzare il significato. Ma non solo.

«È uno scenario completamente nuovo, basato su un nuovo tipo di processori, di algoritmi e su una nuova generazione di macchine», racconta al telefono da San Diego Samir Kumar, direttore del Business Development di Qualcomm. L'azienda californiana, che domina il settore dei microchip per smartphone e tablet, ha messo in piedi il suo più ambizioso progetto di ricerca chiamandolo Zeroth. Una citazione alle tre leggi della robotica di Isaac Asimov implementate dallo stesso Asimov da una quarta, la più importante, la Zero: un robot non può recare danno all'umanità, né può permettere che, a causa del proprio mancato intervento, l'umanità riceva danno. Il mancato intervento delle macchine, la loro scarsa abilità di compiere scelte, dovrebbe essere superata dai processore "neuromorfi". Un

dispositivo che imita il funzionamento dei neuroni ed è basato non più su transistor ma su "memristor". Concepito nell'Università di Berkeley nel 1971, è rimasto pura teoria fino al 2007 quando la Hp realizzò un prototipo. E ora ci stanno lavorando tutti. Essendo l'equivalente della sinapsi del neurone, dovrebbe consentire di programmare software che emulano il pensiero.

«Un microchip neuromorfo non ne sostituisce uno normale, semplicemente fa cose differenti», racconta Andrea Pagnani, ricercatore al Politecnico di Torino dove si occupa di modellizzazione di sistemi biologici. «Parliamo soprattutto della classificazione di pattern complessi», prosegue Pagnani. «L'uomo è incredibilmente abile nello svolgere questo compito. Può riconoscere una persona di spalle partendo dall'immagine mentale che ha del suo volto, per esempio. Una cosa che le macchine attuali non sanno fare». Quello che molti stanno tentando quindi, della partita sono ovviamente sia la Ibm sia Google, è di imitare la struttura del cervello in modo che i processori e i software possano apprendere e riconoscere quel che ci circonda come facciamo noi. Non stiamo parlando dei semplici comandi vocali o dei programmi già in uso per l'individuazione dei volti, entrambi si muovono attraverso parole o punti chiave, ma di qualcosa di molto più complesso. «Una immagine contiene una quantità di informazioni straordinaria e una piccola quantità può cambiare il senso della foto o del video», spiega Giovanni Capellini, professore di Fisica e Tecnologia dei semiconduttori all'università romana di Tor Vergata. «Quindi si tratta di allenare un sistema a fare i conti con la diversità». Peccato che per riprodurre su silicio la mente umana, o alcune sue funzioni, attualmente serve una potenza di calcolo fuori scala. A giugno del 2012 Google, usando sedicimila computer e algoritmi neurali per l'autoapprendimento, ha fatto riconoscere alle sue macchine i gatti sfogliando dieci milioni di immagini. In pratica, sfruttando il suo miliardo di connessioni, il super computer ha inventato il concetto di gatto e ha potuto dargli un nome. Ha creato una categoria autonomamente, come avrebbe fatto una persona.

«Il senso di Zeroth è di arrivare invece a

smartphone, tablet e pc che siano efficienti, relativamente facili da produrre e sappiano ragionare» continua Kumar. «Se riuscissimo a produrre dispositivi del genere i benefici sarebbero vastissimi. Basti pensare al campo della sicurezza. Un computer neuromorfo gestito da un algoritmo adeguato potrebbe facilmente riconoscere attraverso i circuiti di telecamere ogni possibile pericolo. Oppure operare con facilità una traduzione istantanea. O ancora andare alla ricerca sul web di tutte le scene di film dove un attore compie una certa azione. Le possibili applicazioni sono infinite».

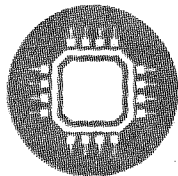
Ma è una sfida complessa. Una combinazione sofisticata di hardware e di software, dove la parte più difficile è quest'ultima. Perché sappiamo come funziona una rete neurale, ma ci sfugge ancora molto del perché certi processi mentali avvengono. Non a caso Kumar, al di là dell'importanza strategica di un settore del genere che è sotto gli occhi di tutti e della velocità con la quale la tecnologia ormai si evolve, sui tempi non si vuole sbilanciare. C'è chi ha scritto che la sua compagnia sarebbe pronta a lanciare sul mercato il primo processore neuromorfo quest'anno. Ma lui smentisce, e non azzarda previsioni. Lo fa, dopo richieste insistenti, Andrea Pagnani: «Tra almeno cinque anni, ma potrebbero facilmente diventare dieci».

© RIPRODUZIONE RISERVATA

I prossimi anni saranno decisivi per realizzare finalmente il sogno di Asimov: creare l'hardware in grado di ragionare

I colossi dell'informatica assicurano: smartphone e tablet potranno interpretare le immagini grazie a processi mentali quasi umani

L'EVOLUZIONE



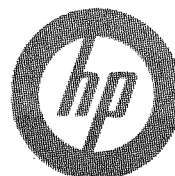
1971

Viene teorizzato il memristor, versione su silicio della sinapsi, da parte di Leon Chua dell'Università di Berkeley in California



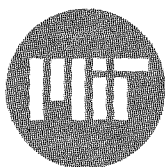
1990

Carver Andrew Mead del California Institute of Technology (Caltech) teorizza i computer neuromorfi, macchine che funzionano imitando il cervello umano



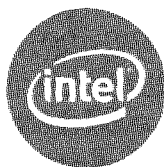
2007

Una versione sperimentale del memristor viene realizzata da Stanley Williams della Hewlett Packard



2011

Un gruppo di ricercatori del Mit crea il primo processore in grado di mimare la comunicazione fra sinapsi



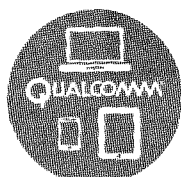
2012

La Intel afferma di stare lavorando su una sua versione di chip neuromorfo. Un anno dopo, anche Ibm dichiara di aver avviato un suo progetto



2012

Usando 16mila computer, Google sperimenta un algoritmo neurale per l'autoapprendimento delle macchine. Il super computer da solo comincia a riconoscere le immagini dei gatti



2014

Qualcomm, con altri partner, dà il via ufficiale e su vasta scala al suo programma Zeroth per creare processori neuromorfi per smartphone, tablet e computer

IMMAGINI

Oggi
 I software possono riconoscere i volti, usando circa ottanta punti diversi, e sono in grado di distinguere elementi che spiccano in una foto, per esempio un monumento

Domani
 Computer e algoritmi neuromorfi potranno suddividere le immagini per categorie, rintracciare stili iconografici, riconoscere luoghi anche disponendo di foto parziali

INDICIZIONE

Oggi
 Per diagnosticare alcune malattie, come per esempio certe tipologie di cancro, sono necessari gli occhi e l'esperienza di medici addestrati appositamente

Domani
 I sistemi di indagine e ricerca arriveranno a diagnosticare le diverse patologie con un'accuratezza e una precisione superiori a quelle umane

SICUREZZA

Oggi
 L'analisi automatica delle immagini dei circuiti di sicurezza è complicata. Si possono individuare persone, movimenti e volti, magari confrontandoli con un database

Domani
 I sistemi di sicurezza potranno interpretare e determinare in totale autonomia le eventuali situazioni di pericolo o di potenziale pericolo

TELEVISIONE

Oggi

I video sul web vengono suddivisi in base al tag o al titolo che portano. Alcune tecnologie possono riconoscere certi elementi, come persone o segnali stradali.

Domani

Potremo chiedere allo smartphone di rintracciare tutte le scene di film in cui si esegue un passo di danza o di montare un video con le riprese più divertenti di nostro figlio.

TELECOMUNICAZIONI

Oggi

La più usata è un codice alfanumerico. Da qualche tempo si adoperano anche le impronte digitali. Ma non sempre sono sistemi di riconoscimento efficaci.

Domani

Smartphone, tablet e altri dispositivi saranno in grado di riconoscerci, con assoluta sicurezza, in base a una pluralità di segnali e in qualsiasi condizione.

TRADUZIONI

Oggi

I sistemi di riconoscimento vocale hanno fatto passi da gigante: consentono di dettare testi o attivare funzioni. Ma ancora non capiscono il senso del discorso.

Domani

Avremo traduzioni istantanee accurate, non maccheroniche come quelle fornite dagli attuali traduttori: la macchina capirà quel che diciamo e lo trasporterà in qualsiasi lingua.

