

13.aprile

Robotica evolutiva

*L'evoluzione è deriva, devianza, creazione,
ed è interruzioni, perturbazioni, crisi.*

Edgar Morin



L'intelligenza artificiale utilizza i principi della selezione naturale per la realizzazione di robot biologici, xenobot, che non solo eseguono compiti di base, ma possono anche interagire e rispondere al loro ambiente.

Il corpo influenza il modo in cui pensiamo e impariamo. C'è poco nel modo in cui gli esseri umani comprendono il mondo che non sia direttamente o indirettamente influenzato dalla nostra fisiologia. Usiamo i nostri corpi per spingerci contro il mondo e usiamo i nostri organi di senso per osservare come il mondo si respinge.

Questo ciclo di feedback è il modo in cui impariamo a conoscere il mondo.

Significa anche che corpi diversi generano risultati di azione-reazione diversi e quindi apprendono a conoscere il mondo in modo diverso.

Ad esempio, un grande animale terrestre dovrebbe considerare pericolose le alte scogliere e l'acqua. Ma gli animali volanti possono vedere una scogliera come un buon punto di lancio, e gli insetti vedono l'acqua come qualcosa che può essere attraversato.

Alcuni degli indizi più semplici sulla connessione tra il corpo e il modo in cui pensiamo sono nascosti nel linguaggio. Poiché gli esseri umani hanno gli occhi rivolti in avanti, quando camminiamo guardiamo oggetti e situazioni che stanno per diventare il nostro futuro. Ciò significa che gli esseri umani tendono a "guardare avanti" agli eventi futuri, settimane o anni, o a "guardare indietro" con rimorso o **nostalgia agli eventi passati**.

Anche in modi di *pensare astratti* come *la matematica*, parliamo di **manipolare un'equazione**. La radice della parola manipolazione riguarda le mani, e molti matematici riferiscono di visualizzare se stessi mentre *smontano e ricombinano* concetti matematici con le mani.

La connessione tra *il corpo e il modo in cui pensiamo* è qualcosa che non è sempre ovvio per noi e qualcosa che non realmente integrato nelle nostre macchine.

Questo è uno degli ingredienti mancanti in tutte queste **tecnologie intelligenti molto potenti, ma sorprendentemente imperfette**: la mancanza di un corpo e la mancanza di comprensione della connessione tra il mondo reale e il mondo dell'intelligenza, dell'astrazione, del ragionamento e cognizione.

La maggior parte delle attuali IA presentano difetti fondamentali in particolare presentano vistose lacune nella comprensione del mondo reale.

ChatGPT non ha mai avuto la capacità di opporsi al mondo fisico o sociale e vedere come si respingono. L'intelligenza artificiale attuale è brava a generare cose come immagini, video e risposte a domande, **ma non può creare nulla di fisico**. Perché non ha accesso al mondo reale. Non sa cosa funziona e cosa non funziona. Questo è un aspetto importante dell'intelligenza. È relativamente facile inventare nuove idee, ma il valore dell'intelligenza negli esseri umani è che puoi dimostrare che funzionano nel mondo reale.

C'è una crescente consapevolezza che dobbiamo incarnare gli LLM o che dobbiamo in qualche modo mettere l'intelligenza artificiale in contatto con il mondo reale.

PaLM-E è un modo per farlo, ovvero creare un enorme cervello in una vasca e poi collegarlo a una macchina fisica complessa [in questo caso un braccio articolato con una sorta di artiglio in grado di raccogliere oggetti] . Nessuno sa se funzionerà o meno nel lungo periodo, ma sicuramente non è così che lo fa "**Madre Natura**".

Madre Natura Inizia in modo semplice. La maggior parte degli animali iniziano come singole cellule, che poi si dividono e si specializzano in modo tale che l'animale stesso diventa gradualmente più complicato, sia dal lato del cervello che da quello del corpo.

La **robotica evolutiva**, chiede all'intelligenza artificiale di progettare non solo il cervello del robot, ma la struttura fisica del robot, la giusta combinazione cervello-corpo per il lavoro da svolgere.

Mentre la maggior parte degli esperti di robotica stanno costruendo i prodotti dell'evoluzione, la robotica evolutiva cerca di costruire il processo dell'evoluzione. E questo processo produce nuovi tipi di corpi e cervelli robotici diversi da qualsiasi cosa abbiamo visto prima in natura.

Non dobbiamo necessariamente fare l'evoluzione nel modo in cui avviene nel mondo reale. L'evoluzione biologica è cieca: progredisce attraverso mutazioni casuali.



Un articolo di **Josh Bongard** esperto di robotica dell'Università del Vermont, che dimostra che è possibile ridurre l'errore procedendo per tentativi. Puoi creare un'intelligenza artificiale che osserva i progetti del robot in simulazione e quando il progetto non fa ciò che vogliamo, l'intelligenza artificiale può tornare indietro nel corpo del robot e identificare esattamente dove le cose sono andate storte.

La AI può accelerare la progettazione dei robot nella simulazione da due settimane su un supercomputer a 30 secondi su un laptop. L'algoritmo risultante sta ancora progettando robot relativamente semplici, del tipo che si muove un po' in giro. Ma se possiamo progettare robot semplici in 30 secondi su un laptop, ora possiamo iniziare a pensare a progettare robot più complessi e capaci utilizzando questo processo.

Robot nuovi a partire dai materiali che li compongono, non in metalli o ceramiche , piuttosto in gomma o silicone, materiali plastici con camere vuote all'interno espansibili e capaci di aumentare le dimensioni del robot.

Questa è la filosofia alla base della **robotica morbida** è una tecnologia promettente che consente di realizzare robot più sicuri, semplicemente per il semplice fatto che sono morbidi. Ma essere morbidi significa anche potersi deformare e cambiare forma e cambiare dimensione. Puoi estrarre braccia, gambe, dita e strumenti e poi ritrarli quando non sono più necessari. Quindi, penso che ci siano molti progressi nella scienza dei materiali che ci permettono di realizzare robot con materiali più esotici, miscele di componenti morbidi e rigidi.



Michael Levin della Tufts University nel Massachusetts, ha dimostrato che i piani del corpo animale sono più aperti alla suggestione di quanto pensassimo in precedenza e è possibile riorganizzare chirurgicamente i tessuti in un embrione animale e, in molti casi, crescerà fino a diventare un organismo adulto che appare e agisce in modo molto diverso dal tipo selvatico.

Ad esempio il team Levin ha dimostrato che è possibile riorganizzare chirurgicamente gli occhi in un embrione di rana in modo che cresca in una rana adulta con gli occhi sul dorso.

È stato chiesto all'intelligenza artificiale di mettere insieme la pelle della rana e le cellule del cuore in uno schema particolare che produrrebbe qualcosa che cammina lungo il fondo di una capsula di Petri. Il tessuto cardiaco aumenta e diminuisce di volume, quindi può agire come dei piccoli pistoni o dei piccoli motori. L'intelligenza artificiale ha lavorato per due settimane su un supercomputer e ha provato milioni di soluzioni diverse.

Al termine di questo processo di due settimane, è stata generata una **rana bot virtuale uno Xenobot** che migra stocasticamente lungo il fondo di una capsula di Petri

Questo è il primo passo per la costruzione di robot molto piccoli che vanno, guardano, ricordano e ritornano sarebbero molto utili, ma è difficile realizzare macchine molto piccole con componenti tradizionali. Sono anche biocompatibili e biodegradabili, quindi rappresenterebbero una tecnologia molto rispettosa dell'ambiente.

Ma sono solo pelle di rana e cellule cardiache, non c'è cervello.

Tuttavia queste cellule che non sono state mai in questa particolare disposizione

spaziale prima, tuttavia, in qualche modo riescono a capire cosa fare. Comunicano tra loro elettricamente, chimicamente, meccanicamente, si spingono e si tirano a vicenda. E sembrano lavorare insieme per fare ciò che l'intelligenza artificiale vuole che facciano.

L'intelligenza risiede nelle cellule , e ogni cellula è composta da macchine intelligenti. E quindi suggerisce modi completamente nuovi per creare tecnologia intelligente.

La domanda più ricorrente vedendo questi prototipi di bio robot è "Come si programmano questi robot?"

Questo è il punto. Non c'è programmazione. Non c'è un piccolo computer biologico all'interno di questi robot.

Non c'è distinzione tra il controllore della macchina e la macchina stessa.

Ci assale il dubbio che forse abbiamo sbagliato tutto questo tempo. Può darsi che ciò che comunemente chiamiamo cervello sia una struttura di supporto, non un centro di comando e controllo.

Il cervello dei mammiferi è una delle invenzioni più recenti inventate da Madre Natura. I corpi esistono da molto tempo, quindi è possibile che la maggior parte dell'intelligenza risieda nel corpo e che il cervello sia lì solo per facilitare o migliorare quell'intelligenza latente.