

Analisi

DAVID WOLPERT
AMES RESEARCH CENTER

Come governare realtà sempre più complesse

SEGUE DA PAGINA 27

Non importa se al centro ci sono individui, gruppi o sistemi artificiali: questo nuovo settore può contribuire a gestirli tutti. Un esempio sono gli operatori delle centrali elettriche o delle linee di trasmissione nelle reti di energia. L'obiettivo di ciascuno - è chiaro - punta a massimizzare il profitto. Per controllare il sistema, quindi, è necessario progettare i protocolli adeguati con

Chi è David H. Wolpert Computer scientist

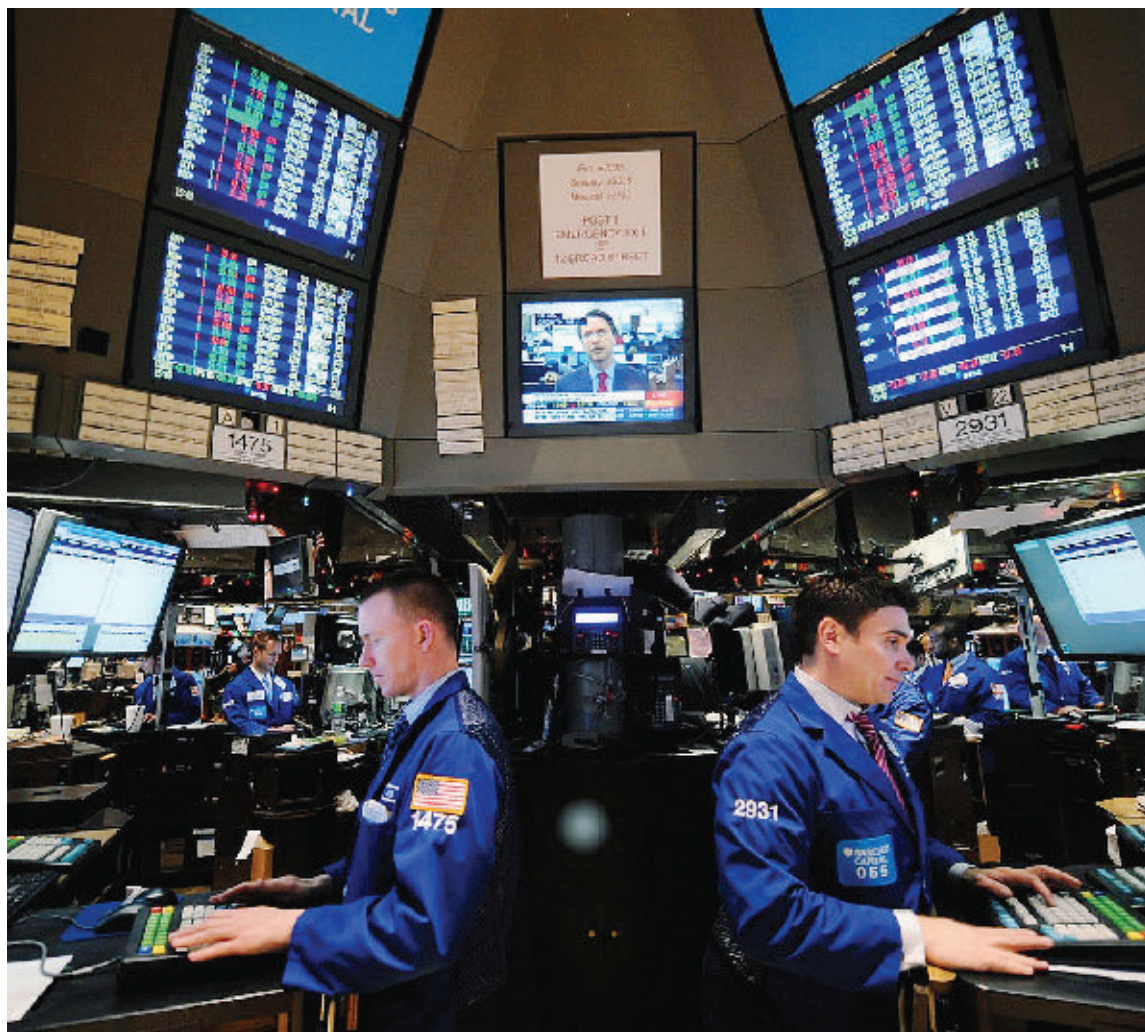
RUOLO: È RICERCATORE ALLA «INTELLIGENT SYSTEMS DIVISION» DELL'AMES RESEARCH CENTER DELLA NASA E «CONSULTING PROFESSOR» AL DIPARTIMENTO DI AERONAUTICA E ASTRONAUTICA DELLA STANFORD UNIVERSITY (CALIFORNIA)

cuì gli agenti interagiscono. L'obiettivo è spingere tutti gli operatori a creare un comportamento collaborativo capace di evitare i rischi di blackout.

Un secondo esempio è il «Tactical collision avoidance system». È un sistema montato sugli aerei che emette un allarme, se rileva il pericolo di collisione con un altro jet. In questo caso, gli agenti sono i piloti: tutti vogliono evitare manovre improvvise e, ovviamente, rischi mortali. Controllare i comportamenti significa rivedere una serie di dettagli legati alle procedure di volo. Lo scopo è farlo in un modo che stimoli i piloti ad agire con i comportamenti più adeguati.

Un terzo esempio è la «consulenza» in battaglia, mentre gli agenti sono gli eserciti nemici. Anche stavolta gli obiettivi sono complessi: si vuole obbedire ai comandi, ma allo stesso tempo non si vuole morire. Il parametro di controllo sono gli ordini che dà il comandante, mentre lo scopo del controllore è suggerire le raccomandazioni giuste, che garantiscono le maggiori chances di vittoria.

Un quarto esempio riguarda gli agenti artificiali. Ogni agente è una squadra di robot, incaricata di costruire una base marziana. In gioco ci sono specifici algoritmi di apprendimento, mentre gli obiettivi sono impostati dal controllore: ideare i comportamenti e le logiche di comunicazione. Altri esem-



È possibile gestire scientificamente le logiche del business e i flussi della finanza?

Giochi al computer per stoppare il caos

Dal traffico aereo ai mercati, le nuove soluzioni

pi, poi, riguardano i sistemi economici: uno è la regolamentazione di mercati con un numero limitato di imprese. Qui a rappresentare gli agenti sono le società stesse, che producono tutte lo stesso bene. L'obiettivo è massimizzare il profitto, mentre il parametro di controllo è la regolamentazione. Quanto all'obiettivo, consiste nel fissare le regole per fare in modo che le singole imprese, mentre perseguono il profitto, riducano i prezzi.

È chiaro, perciò, che, quando si combinano la teoria dei giochi, l'apprendimento automatico e la teoria del controllo, ci sono molte applicazioni. Citerò tre progetti.

Primo. Eliminare le vibrazioni nell'ala di un aeroplano, controllando una serie di micro-flaps. L'idea è trattarli come tanti «agenti» diversi nell'«economia» com-

pletiva dell'ala. In altre parole, le tecniche finalizzate all'analisi dei comportamenti umani in ambito economico possono essere sfruttate nel campo dell'ingegneria.

Secondo. Analizzare le proprietà di un modello razionale con cui governare una società. È significativo che in molte situazioni in cui si deve interagire con altri individui si possa ottenere un vantaggio comportandosi ingenui. La ragione è che, quando le altre persone capiscono di avere un interlocutore di questo tipo, si adeguano. Così, la modificazione del comportamento ha conseguenze positive. Que-

sto modello di razionalità limitata può servire, tra l'altro, per gestire un aumento delle tasse.

Terzo. È il problema di come gestire lo spazio aereo nel caso di un'interruzione improvvisa.

STRATEGIE COMBinate
Protocolli d'azione e scenari multipli gestiti da super-memorie

I COMPORtAMENTI
Le simulazioni prevedono non soltanto gli umani ma anche i robot

Una soluzione può essere quella di ideare una «fascia dinamica» degli orari in un aeroporto in modo che le alterazioni degli slots si traducano nel massimo vantaggio per il maggior numero possibile di passeggeri. È combinando i sistemi di apprendimento automatico con la teoria dei giochi che si può ottenere una risposta adeguata.

Traduzione di **Martina Carnesciali**

TECNOLOGIA

Grafene e girelle Così prendono forma i nuovi nanomotori

NICOLA PUGNO
POLITECNICO DI TORINO

Pensate alle trombette di Carnevale. Non sono solo girelle, ma un esempio di motore traslazionale. Srotolandole, è possibile per esempio spostare piccoli oggetti su un tavolo.

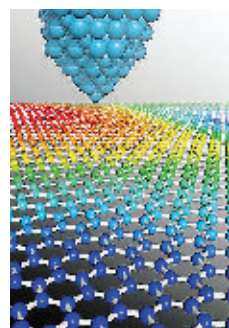
Il concetto della girella può essere ricopiato su piccola scala, producendo quindi piccolissime nanogirelle. Ma per farle funzionare al meglio si devono risolvere due problemi: il primo è quello della miniaturizzazione, che deve produrre oggetti un milione di volte più piccoli di quelli giocattolo, mentre il secondo riguarda l'«attivazione», vale a dire il controllo dell'arrotolamento e dello srotolamento, dato che - è evidente - non possiamo soffiarcici dentro.

Il grafene, cristallo bidimensionale, composto da atomi di carbonio disposti a maglia esagonale, permette di risolvere questi problemi e progettare nuovi nanomotori traslazionali. Malgrado sia parente della comune grafite, composta da fogli singoli di grafene, ha molte peculiarità: per esempio ha una resistenza meccanica estrema.

Immaginiamo ora di manipolare una strisciolina di grafene e di deformarla a forma di circonferenza. Questa tende ad arrotolarsi e a contrarsi per effetto delle forze di adesione, fino a quando l'energia elastica non è sufficiente a fermare la contrazione. L'energia superficiale può tuttavia essere controllata grazie a un campo elettrico: caricando la spirale con cariche dello stesso segno e dunque repulsive, si verificherà una diminuzione della forza di adesione tra gli strati e perciò un'espansione. Un campo elettrico, di conseguenza, consente di controllare la dimensione del canale, con interessanti applicazioni nel settore della nanofluidica, permettendo di regolare un flusso d'acqua con precisione molecolare.

Ma se le nanogirelle possono essere prodotte in laboratorio, com'è possibile srotolarle e arrotolarle? In uno studio su «Applied Physics Letters» ho dimostrato che la possibilità esiste. La chiave di volta è ancora una volta un campo elettrico per modulare l'energia di superficie. Tuttavia, perché agiscano come voluto, occorre appoggiarle a un substrato e poi modularlo, con il campo elettrico, l'energia di superficie tra substrato e le nanogirelle. Il substrato è condizione necessaria ma non sufficiente per lo srotolamento: abbiamo osservato, effettuando lo srotolamento, un'espansione e poi un collasso sul substrato e solo in seguito un arrotolamento.

La strategia per migliorare il controllo del fenomeno c'è: consiste nel fissare la dimensione del canale della nanogirella, non consentendone la contrazione grazie all'introduzione all'interno di un nanotubo di carbonio. A questo punto le applicazioni sono numerose, creando nanosistemi rivoluzionari. Giocare con i bambini ha avuto effetti inattesi.



Il grafene è un cristallo

Dai una mano al tuo pollice verde.

Tutti i segreti del giardinaggio in 5 DVD

La Stampa presenta **DVD Verde**, una collezione di **5 video-manuali** dedicati agli appassionati di giardinaggio: **Come coltivare la Rosa**, **La semina delle annuali da fiore**, **Come coltivare le siepi**, **La riproduzione per talea**, **Come coltivare gli agrumi**. Le tecniche di semina, i trucchi per l'orto o il terrazzo, i segreti degli esperti e tutto ciò che serve per arricchire la tua conoscenza del mondo verde, raccontato fase per fase in modo semplice e pratico. Un'idea nuova che farà crescere la tua passione per il giardinaggio e... darà una mano al tuo pollice verde!

Dal 15 aprile, ogni giovedì in edicola a soli 7,90 euro*

LA STAMPA

www.lastampa.it/lastampacollection




Distribuito nelle edicole di PIEMONTE, LIGURIA (esclusa SP) e VALLE D'AOSTA. Nel RESTO D'ITALIA su richiesta in edicola (Servizio M-DIS) SERVIZIO CLIENTI: N° VERDE: 800 011 959

* Più il prezzo del quotidiano