
Università degli Studi di Genova

Via Balbi, 5 - 16126 Genova

Tel. +39 01020991 - Fax +39 010 2099227

Cervelli artificiali in azione

Al termine di un progetto di ricerca finanziato dalla Comunità Europea un gruppo di ricercatori ha messo a punto modelli software, ispirati al funzionamento della corteccia cerebrale, per abilitare robot umanoidi all'orientamento e all'interazione nello spazio.

Il progetto EYESHOTS "Heterogeneous representations of the 3D space across visual fragments" si è posto l'obiettivo di replicare in un sistema artificiale i meccanismi della cognizione spaziale responsabili dell'orientamento e dell'interazione nello spazio.

Alla base del sistema, c'è un substrato software innovativo ispirato al funzionamento del cervello umano. L'informazione visiva viene differentemente usata per controllare la fissazione binoculare e per il riconoscimento delle forme. Successivamente, essa viene combinata con le informazioni oculomotorie e quelle relative alla posizione del braccio. Attraverso percorsi di apprendimento, il sistema impara a raggiungere sia l'oggetto che si sta fissando sia quelli al di fuori del campo di vista, sulla base di una memoria sensorimotoria.

Nella vita quotidiana l'esperienza dello spazio 3D intorno a noi è mediata da movimenti degli occhi, della testa e delle braccia che ci permettono di osservare, raggiungere e afferrare l'ambiente che ci circonda. In questa prospettiva, il sistema motorio di un robot umanoide dovrebbe essere parte integrante del suo apparato percettivo.

"Tradizionalmente, tuttavia – osserva Silvio P. Sabatini, professore associato di Bioingegneria presso l'Università di Genova e coordinatore del progetto di ricerca – nei sistemi di visione robotica, gli anelli percezione-azione si chiudono a livello di sistema raccogliendo nuovi dati sensoriali a seguito dell'atto motorio, così facendo si trascurano i vantaggi computazionali del movimento (ad esempio degli occhi) nel processo stesso di elaborazione del segnale visivo".

"Nel cervello – prosegue Sabatini – l'anello tra percezione e azione è molto più stretto e precoce, e ciò è determinante nell'abilitare l'interazione nello spazio che possiamo contemporaneamente esplorare con lo sguardo e raggiungere allungando semplicemente le braccia".

L'intelligenza di un sistema artificiale sta proprio in questa forma di integrazione sensorimotoria che permette un'interazione intenzionale con lo spazio intorno a noi.

Un gran numero di studi di neurofisiologia hanno dimostrato che il cervello usa largamente rappresentazioni che sono simultaneamente orientate alla percezione e all'azione.

Tutti i moduli di elaborazione utilizzati in EYESHOTS sono basati su rappresentazioni distribuite in cui aspetti sensoriali e motori coesistono esplicitamente o implicitamente. "Questo può essere considerato un interessante risultato metodologico del progetto - aggiunge il prof. Sabatini - Attraverso una codifica distribuita un robot può apprendere il coordinamento binoculare degli occhi gestendo le incertezze del sistema motorio e può calibrare la misurazione dello spazio attorno a lui".

Quale la rilevanza di tali risultati? Il cervello non produce rumori: non gorgoglia, non geme e non palpita. Questo organo spesso è ritenuto un mondo silenzioso, lontano e protetto. Ciò che noi percepiamo, le nostre azioni sono solo il risultato del suo funzionamento, e invisibile resta il modo unico attraverso cui questo è reso possibile in maniera solo apparentemente semplice. "Siamo convinti" – conclude il ricercatore – "che la costruzione di sistemi bio-ispirati non solo nella meccanica, ma anche negli schemi di elaborazione apra nuove prospettive alla ricerca robotica e allo studio di tecniche diagnostiche e pratiche di recupero riabilitativo nelle disfunzioni patologiche, degenerative, o legate allo sviluppo dell'integrazione visuomotoria".

Il progetto è stato coordinato dall'Università di Genova (Italia), con la partecipazione della Westfälische Wilhems University di Muenster (Germania), l'Università di Bologna (Italia), l'Università Jaume I di Castellon (Spagna), e la Katholieke Universiteit di Leuven (Belgio).

Genova, 22 giugno 2011