

# L'Intelligenza Artificiale

di Raffaello De Masi

## Intelligenza Artificiale e «Sense of Decision»

Nella precedente puntata avevamo preannunciato la verifica delle possibilità che un computer avrebbe di adottare decisioni ottimali. La cosa, però, non è così semplice: molto spesso la ricerca euristica cozza con le possibilità pratiche del calcolatore di verificare tutte le scelte. Sembrerebbe una contraddizione in termini, nello stesso momento in cui affermiamo che il calcolatore è dotato di velocità incomparabilmente superiore alla mente umana.

Vediamo, per sommi capi, quale è il metodo comportamentale ottimale nella ricerca di una decisione. In generale, all'approccio col problema, vengono valutate una o più possibilità; per ogni azione intrapresa, quindi, vengono valutate nuove azioni possibili; ciò comporta, quindi, l'accesso a nuove azioni, e così via. Tale struttura ramificata viene generalmente rappresentata in forma rovesciata, con il punto di partenza (la radice) in alto. Questa rappresenta la situazione di

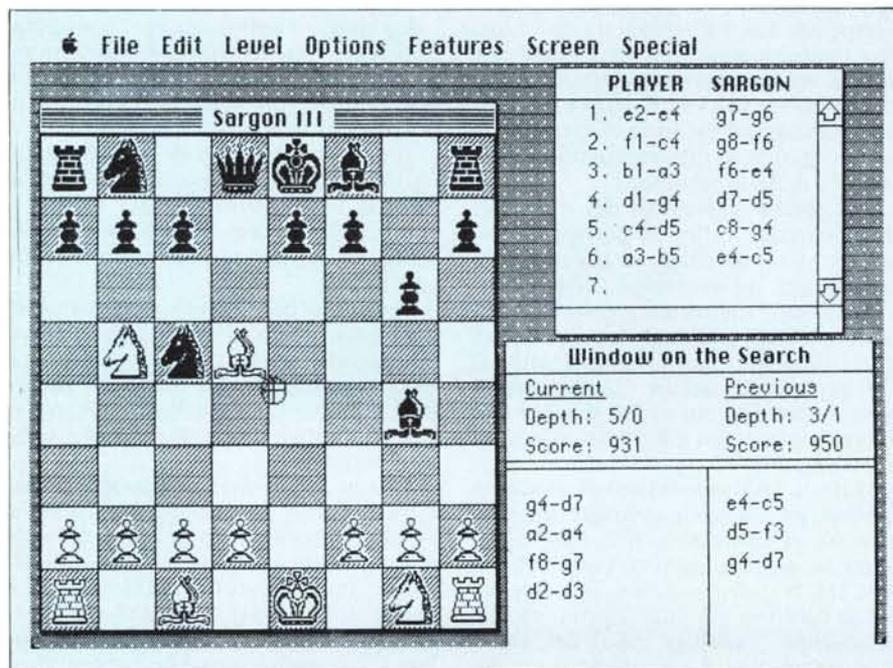
partenza e, viceversa, le terminazioni finali dei rami sono gli esiti possibili. Facciamo un esempio: immaginiamo di voler acquistare un'auto: questa è la radice; ci chiediamo, poi, «Benzina o diesel», poi chiederemo la marca, infine la cilindrata, e così via. Se si volessero ordinare tutte le possibilità, il lavoro sarebbe enorme.

La mente umana, però, segue alcune regole euristiche, schemi pratici informali che le consentono di scartare immediatamente certe risoluzioni e riducono, alla fin fine, il problema di molto.

L'esempio tipico è quello della figura A. Viene ipotizzato un albero di ricerca (non vengono sviluppati i rami secchi, come, ad esempio, auto diesel o marca non italiana) piuttosto semplificato, ma già si vede che, a voler fornire al computer elementi di valutazione per ciascuna voce, la cosa diventa estremamente complessa.

Se si esplorasse tutta la gamma delle possibili azioni e si percorresse ogni ramo dell'albero, si potrebbe essere sicuri di poter identificare la decisione ottimale. È ovvio che, però, tale tecnica di risoluzione del problema diviene impronunciabile per alberi notevolmente complessi. Ecco perché ci si affida a quei principi precedentemente descritti, che ci consentono, all'inizio della ricerca, di selezionare solo i rami più promettenti (ve lo immaginate cosa succederebbe se si volesse impostare il problema come «Quale è, per me, la macchina più conveniente?») e di poter escludere certe scelte per lo meno improbabili (es. almeno per me, l'acquisto di una Ferrari). Tali principi, pur non garantendo al 100% la soluzione ottimale, risultano però di indubbia utilità per la risoluzione del problema.

L'esempio dell'auto è, pur nella sua complessità, comunque ancora vicino alla capacità di speculazione di una



Un modello di ricerca euristica: il Sargon III implementato sull'Apple Macintosh. Si noti, nella finestra inferiore destra la profondità di ricerca nell'albero.

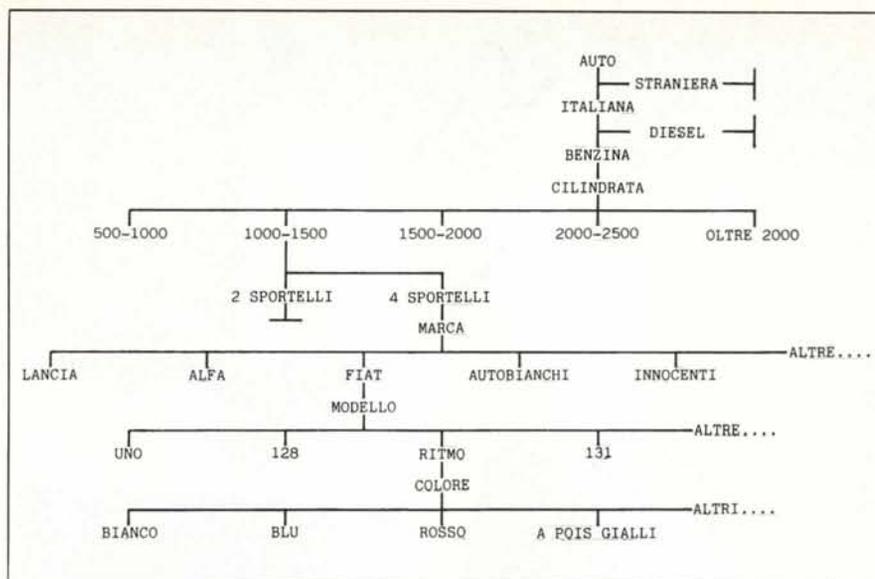


Figura A - Tipologia di un generico albero di ricerca. Il tema è l'acquisto di un'auto.

mente umana, in quanto si è facilitati, comunque, da certi criteri, specifici, del nostro modo di vedere la cosa o di preferire certe scelte (come ad esempio una macchina di color rosso, od una Lancia ad un'Alfa, per una nostra intrinseca convinzione che queste hanno finiture di qualità inferiore, ecc.). Rientra, in tale schema, la questione «gusto personale», «convinzione» o magari «preferenza della moglie» ben difficilmente quantizzabili in codice ASCII.

Gli alberi decisionali divengono però enormemente sviluppati quando si pensa in termini di robot semoventi ed autodeterminanti. Ma, pur senza disturbare Haldeman («Guerra eterna») e White («Vita con gli automi»), vogliamo proporvi un campo dove l'utilizzo delle sequenze ramificate è tanto fondamentale quanto destinato ad essere sfrondata dalle già citate tecniche euristiche.

Non esiste calcolatore, dal più piccolo home in su, che non abbia implementato un programma per il gioco degli scacchi. È questo il classico campo di ricerca euristica; ciononostante, praticamente, qualsiasi programma oggi sul mercato «gioca» a livello di campione o di avversario molto esperto. Nel genere, esistono programmi che si presentano in maniera diversa (alcuni propongono spezzoni di partite effettivamente giocate o videate del tipo «il bianco muove e dà matto in tre mosse»), ma tutti sono basati sul modello di ricerca sviluppato da Claude E. Shannon ai laboratori Bell. Per scegliere la mossa da giocare, il computer rispetta un proprio criterio di classificazione e valutazione, ad esempio assegnando un certo valore ad ogni pezzo, cui si somma quello della posizione sulla scacchiera o quello della situazione generale in cui ci si troverà nel caso in cui il pezzo venga mangiato. Inoltre la maggior parte dei

programmi tiene conto del controllo nel centro della scacchiera (fondamentale per chi conosce, appena superficialmente, il problema), del numero dei pezzi spostati, della forza reciproca dei pedoni, ecc. Ciò si traduce in una valutazione numerica finale (punteggio) che consente di stabilire la bontà della mossa.

Generalmente il computer ragiona in questo modo: valuta le proprie mosse migliori dal punto di vista del punteggio, anche in funzione della contromossa dell'avversario o ciascuna delle proprie. Ovviamente deve in qualche modo intervenire una valutazione euristica, altrimenti lo sviluppo di tutto l'albero, con la relativa valutazione, diviene impossibile da maneggiare. A questo punto i casi si diversificano. Nei casi più semplici il computer si ferma alla valutazione del massimo punteggio possibile: man mano che il programma diviene più sofisticato, si penetra nell'albero di ricerca. Ad esempio, è prevista l'analisi fino alla terza ramificazione (le possibili mosse per le prossime tre giocate) e qui, eventualmente, decidere se continuare nella ricerca o fermarsi, nel caso risulti raggiunta una posizione stabile.

Anche così, comunque, la cosa è ben più complessa. Al centro di una partita risultano possibili, per il giocatore di turno, su una scacchiera mediamente affollata, da 40 a 50 mosse. Scendere nell'albero anche di sole 3 ramificazioni comporterebbe un esame (David Waltz) di diversi miliardi di possibili ipotesi.

È ovvio che anche qui è necessaria una sfolta del problema; il criterio usato è quello, ancora una volta, del punteggio simbolico o, viceversa, della valutazione delle ramificazioni ulteriori (un modo molto ramificato, a parità

di punteggio, è preferibile ad uno poco folto).

Il principio del gioco degli scacchi disputato con il computer sta qui. Le variazioni di assegnazione del punteggio e della profondità di esplorazione dell'albero sono infinite. Si va da programmi poco sofisticati (uno, adatto allo ZX 81 e presente sul mercato qualche anno fa presentava uno strano bug: la regina avversaria si metteva sotto scacco nel tentativo di salvare la tripletta alfiere-cavallo-cavallo minacciati da un unico pezzo, nella fattispecie il nostro cavallo), allo splendido Sargon III da poco implementato sul Macintosh (dove è possibile vedere, visualmente, la profondità di indagine nell'albero, e, ad esempio, è ammesso ritornare indietro, nelle mosse, per quanto si desidera; o, ancora farsi suggerire la mossa più adatta), fino a giungere a Belle, un calcolatore con hardware progettato specificamente per tale gioco da Thompson e Coudon ai laboratori Bell.

Il programma in quest'ultimo prevede una esplorazione pressoché completa di tutta la struttura ad albero, favorito in ciò dalla possibilità di esaminare almeno 160.000 posizioni al secondo.

La sua valutazione, come giocatore, è pari a 2160 (un giocatore esperto è valutato da 2.000 a 2.200) il che vuol dire classificarlo come campione, anche se di questi non accusa difetti come stanchezza, mal di testa, liti con la moglie e così via.

La prossima volta amplieremo il discorso dell'analisi dei giochi in A.I.; vedremo come è possibile sintetizzare strategie non solo basate su pedissequa analisi di strutture ad albero.

A risentirci!

MC



**SISTEMI  
INTEGRATIVI  
PER PERSONAL  
COMPUTER**

Gli **Insider** della Xebec sono una soluzione completa per espansioni interne dei personal computer IBM e compatibili.

Gli **Insider** includono il Winchester Disk Drive intelligente con interfaccia SASI/SCSI, da 10MB o da 20MB formattati (il controller è integrato nel disco), l'adattatore per PC, il cavo piatto, il frontale tutta altezza e tutto

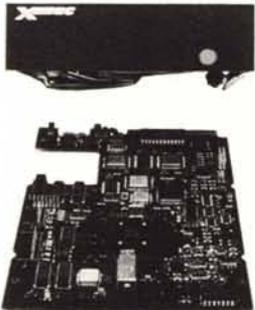
l'hardware necessario per una facile installazione.

Il software "mediator" inoltre consente l'installazione dell'**Insider** nel sistema operativo e assicura il collegamento in "daisy chain" con altri add-on esterni come ad esempio gli "streaming tape"

**In arrivo gli Insider da 40MB e 80MB**

**master · Fourmaster · Fourmaster · Fou**

# MOSTRUOSAMENTE PERFETTI



## VANTAGGI FOURMASTER®

- Organizzazione efficiente e capillare
- Know - How di prodotto a disposizione del cliente
- Miglior rapporto prezzo/prestazioni
- Completa assistenza tecnica
- Garanzia sul prodotto di 12 mesi



**Fourmaster®** s.r.l.

Via Pellizzari, 28 20059 VIMERCATE (MI)  
 Tel. 663180-664623-664581/2  
 ● ROMA: 06/5420305-5423716  
 ● TORINO: 011/6199817 - 617362  
 ● VERONA: 045/48347 ● GENOVA 010/297404  
 ● PADOVA: 049/725359  
 ● BOLOGNA: 051/271018

Desidero ricevere ulteriori informazioni sui prodotti da voi distribuiti.

Nome ..... Cognome .....

Azienda .....

Via .....

CAP ..... Città .....

Inviare il coupon a: Fourmaster s.r.l. Via Pellizzari, 28 - 20059 Vimercate (MI)

**master · Fourmaster ·**