



MICRO SYSTEMES

maggio .86/No. 64

L'intelligence devoilee... ou la logique floue

La rivista francese, nota per l'affrontare spesso temi di avanguardia legati alla problematica informatica, ha presentato recentemente un interessante articolo ad opera del solito Claire Remy, in cui si fa un punto sulla situazione e si spiega in linea generale il significato degli «insiemi indistinti».

La teoria degli «ii» (concedetemi l'abbreviazione) si basa sulle teorie di Lofti A. Zadeh, nato in Russia da genitori iraniani, professore di Informatica al dipartimento di Ingegneria Elettrica ed Informatica dell'Università Californiana di Berkeley.

La Logica basata sugli «insiemi indistinti» è destinata a giocare un ruolo importante nell'ambito dell'Intelligenza Artificiale. La maggior parte di coloro che si occupano di AI, sono particolarmente legati a tutto ciò che è preciso, rigoroso e quantificabile, se questo per alcuni aspetti rappresenta un enorme vantaggio nell'approccio con l'elaboratore, per altri più reconditi aspetti è particolarmente imbarazzante in alcune applicazioni concernenti l'ambiente AI.

I circuiti su cui sono basati i moderni sistemi obbediscono alla logica booleana, che altro non è se non una riproposta in toni diversi della logica aristotelica. Il problema della conoscenza e della struttura del ragionamento che costituiscono «l'arte del pensare» sono stati codificati da Aristotele; in proposito, sulla rivista è riportato l'esempio classico sempre utilizzato (le memorie scolastiche che riaffiorano...) del principio di identità di A e B in termini matematici e del sillogismo ad essi legato.

Se A è uguale ad A, non può essere che A sia diverso da se stesso, così come non sarà possibile che A sia uguale a B o viceversa.

George Boole sviluppò le sue teorie su questa base incrementando lo studio dell'Algebra che sarebbe divenuta quella che oggi viene chiamata Matematica Moderna, codificata nelle regole che regolano la Teoria degli Insiemi messa a punto da George Cantor nel 1880.

Queste teorie se vanno bene quando sono applicate a problemi matematici, lo sono molto meno quando si vogliono realizzare dei modelli concernenti oggetti non matematici o espressioni del linguaggio corrente.

In effetti dei termini approssimativi che esprimano più che altro qualità piuttosto che quantità, come «grande», «bello», «giovane», rientrano difficilmente nella classificazione imposta dalle regole matematiche classiche. Attualmente molti ricercatori che si occupano di AI, si stanno rendendo conto che «l'incertezza» non è un fenomeno marginale: gran parte delle informazioni contenute nella base di conoscenza di un sistema esperto è imprecisa, incompleta e non completamente affidabile.

Lofti A. Zadeh per queste ragioni ha proposto un approccio differente che offre la possibilità di quantificare il grado di approssimazione di concetti imprecisi o non soddisfatti: si tratta della Logica Floue (Fuzzy Logic o Logica «Indistinta»).

Già creata da una ventina d'anni, è stata quasi una sorta di universo sconosciuto, una branca oscura della matematica, fin quando non si è scoperto che grazie ad essa è possibile risolvere molti problemi concernenti lo sviluppo dell'Intelligenza Artificiale.

Il perché del successo della Logica di Zadeh può essere espresso con una citazione di John F. Sowa, del Centro di Ricerche della IBM: — La ragione per cui il linguaggio si esprime in termini «imprecisi» non è legata al fatto che il pensiero umano è «impreciso», ma tutto il mondo è «impreciso» —.

Per logica deduzione gli uomini fanno parte della natura e par-

tecipano anch'essi alla «imprecisione» del mondo naturale.

La Logica di Zadeh concerne la definizione e la struttura di insiemi dai limiti imprecisi come: uomini giovani, grandi città, arance succose.

Il giorno e la notte sono due nozioni imprecise le cui frontiere sono maldefinite, ed a proposito di quest'esempio, sulla rivista francese viene riproposta l'omonima opera di M. C. Escher, per l'appunto il giorno e la notte, che esprime chiaramente il concetto di fluidità insito nell'accostamento dei due termini. Il passaggio non avviene in modo netto come la logica booleana vorrebbe, ma è mediato da una serie di passaggi intermedi.

L'appartenenza ad un insieme del tipo «uomini giovani», non è vera, è falsa, ma si esprime grazie alla successione di una serie di valori tra due estremi.

Uno dei vantaggi della nuova Logica è di permettere la rappresentazione dell'imprecisione, sotto forma di insieme indefinito, e la quantificazione dell'incertezza, per mezzo di numeri indistinti. Con essa è possibile effettuare operazioni che non hanno l'equivalente nella teoria classica degli Insiemi. Gli insiemi indistinti possono essere modificati da variabili linguistiche come «molto», «un po'», «più o meno».

Questi «modificatori» permettono di rappresentare dei nuovi insiemi indistinti derivati da un insieme iniziale.

Nel contesto della comprensione del linguaggio naturale, la Logica «Indistinta» può fornire dei metodi relativamente rapidi di ragionamento. Nella Logica «Indistinta» non è necessaria una grande precisione perché in realtà si devono risolvere dei problemi «fluidi», e la velocità di risoluzione è tale che si avvicina a quella del linguaggio umano, se si dovesse cercare la medesima precisione delle teorie classiche, il tempo impiegato per avere delle soluzioni «esatte» sarebbe tale da risultare non vantaggioso. In Cina, questo tipo di modello matematico è applicato alla meteorologia per l'ottenimento del miglior rendimento agricolo. Con la Logica «Indistinta» è possibile creare dei modelli di aiuto nelle decisioni; proprio grazie ad uno di essi, alcuni meteorologi di Shangai hanno determinato le migliori regioni adatte ad un particolare tipo di coltivazione.

Tre fattori erano determinanti per la scelta: il minimo annuale di temperatura, la media annuale della temperatura, la media annuale riguardante la velocità del vento.

Il campo ideale di ciascun fattore è stato definito con frontiere «indistinte» ed il sistema ha fornito il responso. Un altro campo di applicazioni di una certa importanza riguardante la Logica «Indistinta» è il riconoscimento delle forme e delle sue varianti, la lettura di caratteri da parte di visori ottici in robotica. In questi casi spesso si pongono problemi legati alla precisione eccessiva dei programmi di classificazione. Per esempio, la rigidità del ragionamento matematico del calcolatore, rende difficile, a volte impossibile, la lettura da parte dell'elaboratore di un manoscritto corsivo: alcuni caratteri non possono essere riconosciuti da un programma classico se non rispondono ad una serie di rigide regole codificate sotto forma di algoritmi.

La scrittura manuale presenta delle fluttuazioni che solo la Logica di Zadeh può prendere in considerazione.

In effetti leggendo l'articolo di Micro Systemes, ci si rende conto che Zadeh, con la Logica «Indistinta», ha elaborato un sistema di riconoscimento, di quantificazione qualitativa, che si avvicina molto di più all'incertezza ed alla ambiguità della conoscenza umana, che non la rigorosa logica matematica fin qui impiegata dai ricercatori per risolvere problemi di Intelligenza Artificiale.

Intanto, per chi non lo sapesse (io sono tra quelli che non lo sapevano), la prima manifestazione internazionale riguardante le applicazioni industriali e di gestione della Logica Fluida, ha avuto luogo in gennaio a Parigi, sotto la sigla BAAR (Business Applications of Approximate Reasoning), organizzata sotto il patrocinio della Società Generale de Service Informatique, ed ha visto la partecipazione, oltre che di Zadeh, anche di numerosi specialisti europei, americani, giapponesi della Logica «Indistinta» e del «ragionamento approssimativo» applicato ai sistemi, alla robotica, al riconoscimento delle forme.

m.i.

DISKO CARD

MOCCIAGROUP

Gli obiettivi.

Una **memoria di massa** (10 o 20 Mbyte) installabile in pochi secondi da personale non specializzato, senza problemi di connessione cavi o predisposizione di interruttori, che possa coesistere con due floppy disks senza sostituzione dell'alimentatore del PC.

Il risultato.

La più innovativa tecnologia Winchester 3"½, abbinata all'alto grado di integrazione offerto da speciali CHIP VLSI (Very Large Scale Integrated) hanno permesso di offrire, nelle ridotte dimensioni di una normale scheda di espansione PC, un completo sottosistema Winchester 10 o 20 Mbyte comprensivo di interfaccia. Ma i vantaggi del DISKO CARD non si limitano alle dimensioni, alla facilità di installazione ed al basso assorbimento.

Infatti il numero minore di parti in movimento dei nuovi Winchester 3"½ ne aumenta notevolmente l'affidabilità, mentre i sistemi di montaggio anti shock garantiscono livelli di resistenza agli urti (10G) impensabili sino a ieri.

DISKO CARD viene consegnato già formattato: basterà semplicemente ricopiarvi

DISKO CARD 20

datatec

NORME DI INSTALLAZIONE

- 1 — Spegner il computer.
- 2 — Rimuovere il coperchio superiore.
- 3 — Svitare la squadretta relativa ad un connettore adiacente ad uno libero.
- 4 — Infilare la DISKO CARD bloccando la squadretta con la vite.
- 5 — Avvitare la parte anteriore con le due viti in dotazione.
- 6 — Rimettere il coperchio.
- 7 — Accendere il computer e caricare il DOS da floppy.
- 8 — Copiare sul disco **C** il DOS desiderato.

il DOS desiderato
per poi caricarlo direttamente
senza più ricorrere ai floppy disk.

datatec
Sistemi integrativi

Datatec s.r.l. • 00162 Roma • Via M. Boldetti 27/29
Tel. 06/8321596-8321381 • Telex 620238 ROME
Datatec Sud s.r.l. • 80131 Napoli • Via D. Fontana 135/C
Tel. 081/7703026 - 7703027
Hot Line 06/8321219