

INTRODUCERE

Domeniul *inteligenței artificiale* tratează dezvoltarea și formalizarea unor metode și proceduri inteligente de rezolvare a problemelor. Prin termenul "inteligent" înțelegem metode care permit raționamente într-un mod comparabil cu procesul de gândire uman. Se simulează pe calculator anumite componente ale inteligenței umane, cum ar fi recunoașterea cuvintelor, deducția, găsirea răspunsurilor creative, capacitatea de a învăța din experiență și posibilitatea de a trage concluzii pe baza unor informații incomplete. Printre domeniile de cercetare cele mai cunoscute ale inteligenței artificiale se numără prelucrarea limbajului natural și sistemele expert.

Un *sistem expert* este un program de aplicație care ia decizii sau rezolvă probleme dintr-un anumit domeniu, cum ar fi cel financiar sau cel medical, pe baza unor cunoștințe prealabile și a unor reguli analitice stabilite de experți. Cea mai mare deosebire dintre programele convenționale și sistemele expert constă în faptul că programele convenționale operează cu date, în timp ce sistemele expert operează cu cunoștințe. Mijloacele prin care sistemele expert își ating obiectivele se bazează pe mulțimi de fapte și pe mulțimi de reguli euristice, adică reguli pentru gestiunea cunoștințelor. Un sistem expert poate fi caracterizat succint de următoarea ecuație:

$$\textit{sistem expert} = \textit{bază de cunoștințe} + \textit{mecanism de inferență} + \textit{interfață}$$

Baza de cunoștințe este o mulțime de elemente și stări care constituie descrierea universului din domeniul în care se aplică sistemul expert.

Mecanismul de inferență constă din mulțimea de proceduri pentru manipularea bazei de cunoștințe în sensul efectuării de raționamente pe baza conținutului ei. În cazurile când mecanismul de inferență poate deveni autonom în raport cu cunoștințele de specialitate pe care le conține un anumit sistem expert și lucrează independent, el poate fi folosit pentru dezvoltarea unor noi sisteme expert. Astfel de sisteme cu forță de inferență generală se numesc *sisteme cadru* (shell).

Interfața este responsabilă de comunicarea dintre utilizator și sistem. De cele mai multe ori, se folosesc subsisteme de interfațare prin limbaje naturale – sisteme specializate care analizează și sintetizează limbajul natural pentru a realiza o comunicare firească și prietenoasă între utilizator și sistem.

Culegerea și formalizarea cunoștințelor care trebuie încorporate într-un anumit sistem expert este una din etapele cele mai importante și totodată dificile din cursul dezvoltării sistemului. Dificultatea constă în procurarea și formalizarea unor reguli specifice care descriu procedurile pe care le urmează în rezolvarea problemelor un specialist al domeniului respectiv. Cel care are sarcina de afla și formaliza aceste proceduri este *inginerul cognetician* (knowledge engineer). În ultimii ani, s-au dezvoltat sisteme automate de culegere a cunoștințelor.

După o primă perioadă de studiu în laborator și de folosire în domeniile medical și tehnic sistemele expert își găsesc în prezent o aplicare din ce în ce mai largă în domeniul financiar-bancar, domeniul asigurărilor, asistarea deciziilor în management, diagnosticul firmei, prognoză și planificare, consultanță etc.

Instrumentele folosite în dezvoltarea sistemelor expert se împart în două categorii principale: *limbaje de nivel înalt de prelucrare simbolică* și *sisteme expert de uz general* sau sisteme cadru. Cele mai răspândite limbaje de nivel înalt sunt LISP și PROLOG.

Cartea de față își propune o sumară incursiune în lumea sistemelor expert (în special a celor aplicate în economie). Evident nu epuizează problema (și nici nu-și propune acest lucru). Principalele obiective ale cărții sunt următoarele

- prezentarea (la nivel tutorial) a limbajului PROLOG
- descrierea modului în care se poate realiza un sistem expert utilizând limbajul PROLOG

Cuvântul PROLOG provine de la PROgramming in LOGic. Ca limbaj de programare a apărut în anul 1972 ca produs al școlii franceze de informatică (A. Colmerauer, P. Roussel), fiind utilizat inițial în domeniul procesării limbajului natural. Un eveniment care a influențat favorabil evoluția acestui limbaj a fost conferința de la Tokyo din anul 1981, la care japonezii au anunțat programul de realizare a noii generații de calculatoare, adică a sistemelor de procesare a cunoștințelor. PROLOG a fost ales de cercetătorii japonezi ca limbaj de bază pentru calculatoarele din generația a cincea. Actualmente, acest limbaj se bucură de o extindere din ce în ce mai mare și, în consecință, există mai multe dialecte dezvoltate și implementate atât pe mini

cât și pe microcalculatoare. În această carte se prezintă TURBO PROLOG (versiunea 2) dezvoltat de către firma Borland International.

Capitolele 1-7 sunt destinate prezentării unor elemente ale limbajului PROLOG: obiecte, fapte și reguli (cap. 1,2), controlul execuției (cap. 3), operații aritmetice (cap. 4), predicate de interacțiune – predicate de intrare și ieșire, ferestre (cap. 5), prelucrarea listelor (cap. 6), operații cu fișiere și baze dinamice de date (cap. 7).

Capitolul 8 este destinat prezentării sistemelor expert bazate pe reguli. În capitolul 9 se descrie modul de implementare în PROLOG a sistemelor expert care utilizează arbori de decizie. Ultimele două capitole sunt dedicate prezentării (și implementării în PROLOG) a unor metode de reprezentare succesorală a cunoștințelor : rețelele semantice și cadrele Minski.

Pentru a fi cât mai accesibile, conceptele și noțiunile expuse sunt însoțite de exemple din domeniul economic.

Cartea se adresează atât studenților care au în planul de învățământ discipline cu acest profil cât și tuturor celor care doresc să exploreze aplicabilitatea sistemelor expert în domeniul economic (și nu numai). De asemenea poate fi utilizată de cei care vor să se familiarizeze cu limbajul PROLOG.

Mădălina Roxana Buneci
Târgu-Jiu, decembrie, 2000