

În loc de ... Prolog

Planul de învățământ al specializării informatică din cadrul Facultății de Matematică-Informatică, Universitatea din Craiova, asigură o *pregătire fundamentală* impusă de condițiile de acreditare la nivel național și o *pregătire specifică* în domeniul inteligenței artificiale care conferă acestuia o notă distinctivă în raport cu alte centre universitare. Această pregătire specifică este o consecință naturală a activității de cercetare desfășurate începând cu anul 1990 și materializată prin lucrări publicate în reviste de specialitate din țară și peste hotare, conferințe naționale și internaționale, multiconferințe mondiale, teze de doctorat, granturi de cercetare CNCSIS și acreditarea de către CNCSIS a *Centrului de Cercetare în Inteligența Artificială*. Această linie specifică a planului de învățământ începe cu disciplina *Fundamentele Matematice ale Inteligenței Artificiale* în anul II, *Baze de Cunoștințe* în anul III, *Sisteme Expert* în anul IV și se continuă la cursurile de *Masterat în Informatică*, specializarea *Inteligența Artificială și Tehnologii de Comunicații* cu disciplinele *Calculabilitate și Deducție în Inteligența Artificială*, *Modele pentru Logici neclasice* și *Metode neclasice de Calcul*.

De ce este necesar să studiem și să implementăm *baze de cunoștințe* atâta timp cât este comod să utilizăm *baze de date*?

- În primul rând datorită posibilităților limitate de reprezentare și procesare a bazelor de date. Un exemplu elementar în acest sens este oferit de întocmirea rapoartelor pe o bază de date. Orice informatician este capabil să obțină, ori de câte ori i se

cere, un asemenea raport. Dar de cele mai multe ori utilizatorul nu este un informatician, ci este un grefier al instanțelor de judecată, o secretară a unei instituții, un contabil sau un tehnician. În aceste cazuri, este chemat informaticianul care are la dispoziție un SQL prin care rezolvă problema. Întocmirea *oricărui raport* pe o bază de date, fără să i se cunoască dinainte structura, este o problemă care iese din sfera bazelor de date.

- În al doilea rând datorită faptului că o bază de date nu poate procesa cunoștințe. Înainte ca un produs software să proceseze cunoștințe acesta trebuie să admită o anumită metodă de reprezentare a acestora. În general, bazele de date utilizează structuri clasice. Nu sunt rare cazurile când în spatele unei baze de cunoștințe se găsește o bază de date. În aceste cazuri baza de cunoștințe conține unul sau mai multe nivele superioare de reprezentare a cunoștințelor.
- În al treilea rând datorită tendinței actuale evidente de utilizare a unor produse software complexe care au un comportament cât mai apropiat de comportamentul uman (interfețe în limbaj natural, demonstratoare automate de teoreme, sisteme de diagnosticare, sisteme expert în general).

Materialul pe care îl prezentăm în acest volum constituie suportul teoretic și aplicativ al cursului de *Baze de cunoștințe*. Un procent semnificativ din acest material include prezentarea sub o formă simplificată a rezultatelor obținute de colectivul de cercetare în inteligența artificială din cadrul Departamentului de Informatică, care sunt continuate în cadrul programului de masterat în informatică. Forma de prezentare este accesibilă nivelului anului III, atât din punct de vedere formal cât și aplicativ. Pe parcursul lucrării este prezentat formalismul mai multor metode de reprezentare a cunoștințelor și se pune un accent deosebit pe utilizarea acestor metode în diferite ipostaze și pe implementarea acestora. În ceea ce privește implementarea, am considerat că este necesară utilizarea facilităților

limbajului JAVA cu atât mai mult pentru motivul că există astăzi conexiunea JAVA-PROLOG, care aduce limbajului Java puterea de raționament al acestuia din urmă. Toate aceste aspecte sunt tratate în detaliu pe anumite cazuri și altele asemănătoare sunt indicate pentru lucrul individual. Volumul cuprinde 140 de exerciții, ierarhizate pe grupe de dificultate, iar numărul de asteriscuri indicate la fiecare exercițiu precizează gradul de dificultate al acestuia. Studentul dispune în acest fel de o gamă variată de teme individuale prin care poate să aprofundeze programa cursului. Un anumit procent din nota obținută de student la examenele din iarnă și vară provine din activitatea individuală depusă de acesta. Ea constă în rezolvarea unor exerciții prezentate în acest volum, corectate și apreciate de cadrul didactic care desfășoară activitatea de laborator la această disciplină.

Din cele spuse mai sus rezultă că obiectivul principal al acestui volum este acela de a prezenta studenților un material de actualitate, care să îmbine aspectul formal cu aspectul practic, absolut necesar studiului individual la disciplina *Baze de Cunoștințe*. Materialul prezintă principalele aspecte legate de reprezentarea cunoștințelor, fără a avea tendința de tratare exhaustivă a acestui domeniu. Autorul a preferat să ofere cititorului într-o viziune proprie o parte a unor metode, care să poată fi continuate în cadrul masteratului de informatică, a altor programe interdisciplinare de studiu sau care să potă fi utilizate de o sferă mai largă de cititori. Aceasta înseamnă că materialul de față se adresează *nu numai* studenților. El poate fi utilizat de orice informatician care lucrează în domeniul sistemelor expert. Într-adevăr, orice sistem expert autentic utilizează metode de reprezentare a cunoștințelor. În lumea proiectanților de sisteme expert se știe că tehnologia implementării evoluează foarte rapid. Dacă în lucrarea [63] utilizăm limbajul Prolog pentru implementarea unor metode de reprezentare a cunoștințelor în aplicații "pure" ale acestui limbaj, în volumul de față evidențiem avantajele de ambele părți ale asocierii acestuia cu limbajul Java. Datorită legăturilor intime ale informaticii cu matematicile aplicate, sfera ci-

titorilor poate fi mult mai mare. Algebriştii vor găsi suficiente motive de satisfacție pentru utilizarea unor elemente de algebră universală: algebre parțiale, algebre Peano, morfisme de algebre parțiale, latici și operatori continui, puncte fixe, numere ordinale. Logicienii și geometrii precum și cei care iubesc matematicile aplicate vor identifica cu ușurință aspectele din domeniile lor de activitate: logici cu mai multe valori și modelare logică în general, fractali. Cei care iubesc implementarea pe calculator vor găsi suficiente idei de introducere a elementelor de inteligență artificială în produsele software la care lucrează. Medicii și juriștii interesați în probleme de diagnosticare sau mai general, de raționament automat, pot să aplice cu succes metodele prezentate în acest volum. Doctoranzii în informatică sau matematici aplicate care vor merge pe firul lucrărilor indicate la bibliografie pot constata cu ușurință faptul că în această carte autorul a prezentat *numai o parte* a unor rezultate de cercetare, de multe ori proprii. Ele sunt prezentate într-o formă accesibilă nivelului anului III, dar fără să se renunțe la rigoare.

Apariția volumului de față se justifică prin lipsa unor materiale echivalente în acest domeniu și prin cererea de materiale pentru desfășurarea orelor de laborator la această disciplină. Am simțit permanent interesul și devotamentul asistenților mei față de materia predată la curs și dorința lor de a se apropia și de a utiliza metodele universităților din afară, unde efortul fiecărui student se manifestă și prin studiul individual permanent și constant. De aceea mulțumesc și pe această cale asistenților mei Mihaela Ghindeanu, Ruxandra Gorunescu și Cătălin Stoean, care au desfășurat o activitate deosebită în cadrul orelor de aplicații la disciplina menționată, au contribuit la acest volum cu exerciții și prin pasiunea, și atașamentul lor reușesc să sensibilizeze interesul studenților față de această disciplină.