APLICAȚII ADAPTIVE PENTRU CERCETAREA SISTEMELOR FIZICE ŞI MANAGEMENTUL RESURSELOR

Victor CIOBU

Aplicația informatică sau un program de computer, în general, este o secvență de instrucțiuni concepute pentru dispozitivul de control de execuție a computerului. ***Aplicație informatică adaptivă*** *este numită aplicația informatică care îşi schimbă automat algoritmul de funcționare şi (uneori), structura lui, în scopul de a menține sau pentru a atinge o stare optimă, atunci când se schimbă condițiile externe.*

În *programarea de sistem,* există o definiție mai formală pentru noțiunea de *program de computer* ca *date informatice şi cod de computer în memorie, executate de procesor, pentru a atinge un anumit scop*. Această definiție subliniază două caracteristici: *codul programului,* care reprezintă algoritmul programului creat de către programator, şi *datele informatice,* pe care *algoritmul programului* este capabil să le prelucreze. Se spune că programul nu conține erori, dacă el dă rezultate corecte pentru toate datele valabile. În acest context, programul de computer poate fi tratat ca o *cutie neagră* – un termen folosit în ştiințele exacte (în special, de *inginerie a sistemelor*, *cibernetică* şi *fizică*) pentru a descrie sistemul, mecanismul care este foarte dificil, necunoscut sau structura căruia este lipsită de importanță în cadrul acestei probleme. În atare interpretare, datele informatice cu care operează programul sunt *datele de intrare* (pentru intrare) şi *de ieşire* (pentru a afişa rezultatele). Starea de ieşire, de obicei, depinde de intrări. Pe parcursul timpului, pe de o parte, spectrul datelor de intrare poate să crească, iar pe de altă parte, cerințele față de stările de ieşire pot suferi modificări. Dacă programul nu este capabil să se acomodeze, apare necesitatea de modificare a algoritmului de către programator, adică implicarea unor resurse costisitoare, cel puțin din punctul de vedere al timpului. Apare necesitatea de aplicație adaptativă.

Sistemele adaptive funcționează după două principii de bază: *autoajustarea* şi *autoorganizarea*. În primul caz, în conformitate cu schimbările din mediul extern, se schimbă modul de funcționare a sistemului, iar în al doilea, se schimbă structura, organizarea sistemului. De aici rezultă că tehnologiile informaționale inteligente adaptive ar trebui dotate cu componente inteligente: *sisteme bazate pe cunoştințe*, *sisteme de programare logică*, *sisteme-expert*, *sisteme bazate pe calculul evolutiv*, *sisteme fuzzy*, *agenți inteligenți ABM*, *rețele neuronale artificiale*, *sisteme hibride* etc.

Din formularea sistemelor adaptive, este clar că elaborarea aplicațiilor adaptive este mult mai complexă şi necesită mai multe resurse decât crearea unei aplicații neadaptive. Apare întrebarea despre criteriul de oportunitate de

elaborare anume a unei aplicații adaptive. Pentru a răspunde la această întrebare, vom analiza unele clase de aplicații, divizate după dinamica evoluției.

În aplicațiile de modelare a fenomenelor mecanicii cuantice, la bază sunt puse legile fundamentale ale fizicii. În acest caz, pot fi hamiltonianul sistemului reprezentat prin ecuația lui Schrödinger [1], câmpuri de forță de diferită natură aplicate asupra sistemului, exprimate iarăşi prin operatorul de energie a acestor forțe ca factor de perturbare a sistemului studiat în echilibru [2], sau probabilitatea stărilor sistemului exprimate prin regula de aur a lui Fermi, aplicat, iarăşi, asupra hamiltonianului energetic al sistemului [3]. Prin urmare, în cercetarea fenomenelor fizice, legile sunt exact descrise prin formule care stau la baza algoritmilor aplicațiilor informatice, care modelează comportamentul sistemului fizic. Legea fizică – o legătură empirică stabilită şi exprimată în formă verbală şi/sau matematică a unei relații stabile între fenomene recurente, procese, stări şi alte obiecte materiale din lumea înconjurătoare.

Aplicațiile de management, în general, au rolul de susținere a unui mecanism complex, care include un sistem de organizare, de management şi planificare, metode de formare şi utilizare a resurselor financiare, materiale şi umane ale instituției, angajați, guvernele statale şi locale, procesul de distribuire şi redistribuire a costului produsului intern brut de către actorii economici (state, întreprinderi, angajații şi organele administrației locale) exprimate prin diferite fonduri etc.

Relațiile aplicate în sistemele sus-menționate sunt exprimate prin legi juridice. Perioada de aplicabilitate a unui set consistent de astfel de relații este de un an bugetar – douăsprezece luni consecutive pentru care se elaborează, se aprobă, se execută şi se raportează bugetul public național (i.e., Legea nr.847 din 24.05.96 privind sistemul bugetar şi procesul bugetar). Respectiv, pentru aplicațiile informatice de susținere a acestor procese, cu aceeaşi periodicitate se schimbă substanțial atât datele de intrare, cât şi algoritmii de prelucrare şi cerințele față de formele de ieşire (i.e., HG nr.1047 din 08.11.1999 cu privire la reorganizarea Sistemului informațional automatizat de căutare „Automobilul" în Registrul de stat al transporturilor şi introducerea testării a autovehiculelor şi remorcilor acestora). Pentru ca aplicațiile să nu necesite o revizuire şi rescriere totală de către programator, este oportun ca aplicațiile de management [4] să se poată adapta la noile condiții.

În concluzie, criteriul dinamicii schimbării algoritmului aplicației impune gradul de adaptivitate de care trebuie să dea dovadă sistemul aplicativ. Sistemele de management cu schimbări frecvente anuale şi sistemele fizice stocastice complexe necesită aplicații informatice adaptive [5, 6], pe când sistemele fizice clasice, pentru care legile se schimbă foarte rar, numai la schimbarea paradigmei de percepere a realității, adică a revoluțiilor ştiințifice – nu necesită aplicații informatice adaptive.

Referinţe:

1. ENACHI,V., CIOBU,V. Transfer de energie în cristale dopate cu ioni de pământ-rar. În: *Analele ştiinţifice USM,* 2003.
2. CIOBU, V. Influenţa rezonanţei electron-fononice în aproximaţia de acoperire asupra spectrelor de împrăştiere raman şi spectre de absorbţie a luminii în cristale dopate cu ioni pământ-rar. În: *Analele ştiinţifice USM,* 2003.
3. CANDU,C., CIOBU,V., ENACHI,V. Four-center resonance energy transfer in rare earth doped crystals. In: *Journal of Optoelectronics and Advanced Materials.* 2005, vol. 7, no. 2, p.781-786.
4. CIOBU, V., PRIMAC, V. *Sistemul informaţional automatizat de evidenţă şi căutare a unităţilor de transport supuse testării tehnice „AutoTEST”*. Certificat de înregistrare a obiectelor dreptului de autor şi drepturilor conexe PC nr.3554. Agenţia de Stat pentru Proprietatea Intelectuală a Republicii Moldova, 05.12.2012.
5. PALADI, F. On the probabilistic approach to heterogeneous structure interactions in agent-based computational models. In: *Applied Mathematics and Computation.* 2013, vol.219, no.24, p.11430-11437.
6. GUBCEAC, G., GUTU, R., PALADI, F. A new formula for partitions in a set of entities into empty and nonempty subsets, and its application to stochastic and agent-based computational models. In: *Applied Mathematics (Special Issue on Advances in Mathematical Physics),* Scientific Research Publishing (USA). 2013, vol.4, no.10C, p.14-21.