

MODELAREA SISTEMELOR DE MARE COMPLEXITATE

(Modelling High Complexity Systems)

dr. ing. Florin Stănciulescu

Editura Tehnică, București, 2003, 367p., ISBN 973 – 31 – 2155 - X

Obiectul lucrării este fundamentarea teoretică a modelării matematico-euristice, sinteză a modurilor de abordare cantitativă și calitativă a sistemelor de mare complexitate, domeniu în care există importante preocupări și realizări semnificative pe plan mondial, dar unde soluțiile sunt, încă, departe de a fi complet standardizate și sunt deschise perfecționărilor atât teoretice, cât și practice.

Necesitatea aprofundării cercetărilor în acest domeniu este determinată, pe de o parte, de cerințele obiective de creștere a calității și performanțelor soluțiilor pentru sistemele de mare complexitate, iar pe de altă parte, de cerințele de a elabora aplicații robuste, asigurând reducerea costurilor și duratelor activităților de proiectare și de realizare a acestor tipuri de sisteme, autorul lucrării fiind direct implicat și confruntat o lungă perioadă din activitatea sa, cu aspecte concrete din domeniu (dintre care putem cita sisteme industriale, sisteme energetice, sisteme de comunicații, sisteme economice și sociale, sisteme ecologice).

Capitolul introductiv al cărții definește și delimitează obiectivul urmărit în lucrare, prezentând principiile de abordare a sistemelor de mare complexitate.

În **Capitolul 2**, “Structură și incertitudine”, sunt prezentate în mod sintetic problemele legate de configurația și arhitectura sistemelor de mare complexitate. Sunt menționate problemele legate de dimensiunea, complexitatea, neliniaritatea, incertitudinea acestor sisteme.

În vederea abordării acestor probleme, în demersul său științific, autorul a studiat principiile, conceptele de bază, metodele și tehnicile specifice domeniului. Pe bună dreptate, autorul insistă, în acest capitol, în special pe clasificarea sistemelor studiate, pe elementele de performanță specifice clasei de sisteme studiate, precum și pe metodele proprii teoriei matematico-euristice.

În cadrul **Capitolului 3**, autorul propune un mod de elaborare a principiului de incertitudine în sistemele de mare complexitate, pornind de la definirea incertitudinii, continuând cu formalizarea matematică a principiului și prezentând două aplicații.

Capitolul 4 abordează modelarea hibridă a sistemelor. Elaborarea unui model de simulare necesită cunoștințe detaliate despre sistemul simulat, despre proprietățile acestuia, ca și despre relațiile matematice și ecuațiile care descriu procesele și fenomenele implicate. În lucrare, sunt prezentate modele de simulare numerică deterministe, nedeterministe, cu elemente discrete, bazate pe cunoștințe, modele euristice de simulare și control. Capitolul se încheie cu o metodologie a elaborării modelelor de simulare, demonstrând caracterul practic al lucrării.

Capitolul următor, “Bază de cunoștințe pentru modelare și simulare”, conține definiții, proprietăți și legi privind logica secvențială și logica dinamică, noțiuni despre reprezentarea cunoștințelor, reguli euristice de control și modalități de achiziționare a cunoștințelor.

Capitolul 6 prezintă modelarea matematico-euristică, concentrându-se pe elaborarea modelului standard de simulare și a modelului bazat pe cunoștințe, dar conținând și o teoremă de compatibilitate dintre modelul matematic și cel euristic.

În continuare, este studiată problema stabilității sistemelor de mare complexitate. **Capitolul 7** prezintă un model matematico-euristic pentru analiza stabilității, urmat de un studiu de caz pentru un sistem hidrologic, din care nu lipsesc modele de simulare numerice.

În **Capitolul 8**, intitulat “Riscul în sistemele de mare complexitate”, este definită problema riscului și sunt prezentate mai multe abordări ale acesteia precum și modele de analiză și evaluare.

Partea a doua a lucrării conține un număr de aplicații: “Simularea hibridă a sistemelor de mare complexitate”, “Controlul hibrid al sistemelor de mare complexitate”, “Modelarea sistemelor industriale”, “Modelarea sistemelor electro-energetice”, “Modelarea sistemelor macroeconomice”, “Modelarea ecosistemelor acvatice”, “Modelarea ecosistemelor terestre”, “Modelarea difuziei poluanților chimici industriali în atmosferă”,

toate aceste capitole fiind însoțite de modele de simulare numerică, algoritmi, tabele și grafice cu rezultate ale simulării și de o bogată bibliografie.

În continuare, lucrarea prezintă “Facilități pentru exploatarea modelului matematico-euristic” și anume, o bibliotecă de modele hibride și două sisteme de baze de date, care pot conține date pentru procesul de simulare.

În încheiere, **Capitolul 18**, “Concluzii privind exploatarea modelului matematico-euristic în analiza, modelarea, simularea și controlul sistemelor de mare complexitate”, conține considerațiile generale ale autorului privind ansamblul problemelor tratate în lucrare.

Așa cum rezultă și din trecerea în revistă a conținutului lucrării, aceasta oferă specialiștilor un punct de vedere accesibil și lucid asupra diferitelor aspecte ale modelării sistemelor de mare complexitate, ale metodologiilor de elaborare a acestora, dar și unele aspecte legate de utilizare a calculelor de înaltă performanță în procesul de modelare. Lucrarea constituie, după opinia noastră, o resursă importantă pentru oamenii de știință, cercetătorii și inginerii care utilizează metodele de simulare pentru a studia comportarea sistemelor de mare complexitate.

Credem că această carte este utilă cercetătorilor și proiectanților de sisteme de mare complexitate, analiștilor, modeliștilor și programatorilor, dar și doctoranzilor sau studenților din anii mari din unele facultăți de profil. Aceștia vor putea găsi în lucrare informații prețioase în elaborarea de modele matematico-euristice pentru sistemele de mare complexitate.

dr. Ing. Florin Hartescu

*Institutul Național de Cercetare – Dezvoltare
în Informatică, ICI, București*