

# Prikazi knjiga

---

Vlatko Čerić:

## Simulacijsko modeliranje

Školska knjiga, Zagreb, 1993, 328 str.

Knjiga Vlatka Čerića *Simulacijsko modeliranje*, objavljena kao udžbenik Sveučilišta u Zagrebu, sustavan je i cjelovit prikaz temeljnih ideja i mogućnosti simulacijskog modeliranja. S obzirom na oskudnost literature na hrvatskome jeziku posvećene ovoj važnoj i danas jednoj od vodećih metoda modeliranja, možemo tvrditi da se objavljivanjem ove knjige stanje veoma poboljšalo.

Knjiga prikazuje oba temeljna tipa simulacijskog modeliranja: simulaciju diskretnih događaja i kontinuiranu simulaciju, koja se prikazuje pomoću modela sistemske dinamike.

Autor je uspješno ostvario svoju nakanu da tekst knjige bude podjednako zanimljiv i studentima i stručnjacima koji izvode simulacijske studije, a i istraživačima u tom području.

Studenti ovom knjigom dobivaju jasno i pregledno prikazane temeljne ideje, načela i metode simulacijskog modeliranja, ali istovremeno i mnogobrojne primjere i ilustracije njihove konkretne primjene. U knjizi će također naći metodološki kvalitetne upute za praktičan rad na računalu u okruženju dvaju ključnih jezika simulacijskog modeliranja: GPSS (za diskretnu simulaciju) i DYNAMO (sistemska dinamika).

Stručnjaci-praktičari koji izvode simulacijske studije u ovom će tekstu naći sve elemente simulacijske studije, te pregled i opis alternativnih metoda i alata što ih mogu praktično primijeniti u svojim konkretnim studijama.

Istraživačima u području simulacijskog modeliranja bit će posebno zanimljiva predložena sistematizacija različitih pristupa simulacijskom modeliranju, za što inače obično uvijek nedostaje vremena u svakom području koje se intenzivno raz-

vija. Izvorni autorov doprinos, koji se daje putem opisa nekih metoda i prikaza simulacijskih studija na kojima je autor radio, kao i upozoravanje na postojeće otvorene probleme i suvremene pristupe simulaciji, također će pobuditi zanimanje istraživača u ovom području.

Knjiga ima 328 stranica, podijeljena je u tri dijela, odnosno na 17 poglavlja. Posebno poglavlje *Bibliografija* sadrži mnogobrojne korisne informacije, kao što su kratki prikazi najznačajnijih knjiga iz područja simulacijskog modeliranja, popis knjiga objavljenih u nas, popis časopisa, društava i kongresa iz područja simulacijskog modeliranja, te popis literature (59 referenci). Knjiga ima i kazalo pojmova.

Prvi dio knjige (*Osnove simulacije*) u dva poglavlja sadrži prikaz temeljnih ideja simulacije i procesa rješavanja problema pomoću simulacijskog modeliranja, te temeljnu klasifikaciju simulacijskih modela.

Najopsežniji, drugi dio (*Simulacija diskretnih događaja*) sadrži 11 poglavlja:

3. Osnovne ideje simulacije diskretnih događaja
4. Izgradnja konceptualnih simulacijskih modela
5. Strategije izvođenja simulacije
6. Izgradnja simulacijskih programa
7. Simulacijski jezik GPSS
8. Stvaranje povjerenja u simulacijske modele
9. Osnovni elementi vjerojatnosti i statistike
10. Generiranje uzoraka
11. Analiza ulaznih podataka
12. Planiranje simulacijskih eksperimenata
13. Analiza izlaza simulacijskih eksperimenata

U ovome dijelu knjige čitatelj će upoznati temeljne ideje i načela diskretne simulacije, te tipove problema koji se ovom metodom rješavaju. Upoznat će također strategije izvođenja simulacije te sve faze simulacijskog procesa, od analize ulaznih

podataka, preko izgradnje, verifikacije i vrednovanja simulacijskog modela pa do planiranja simulacijskih eksperimenata i analize rezultata simulacije.

Modeliranju i simulaciji pomoću računala posvećena je velika pozornost. Izložena je klasifikacija i karakteristike pojedinih softvera za simulaciju diskretnih događaja. Za demonstraciju simulacijskog softvera odabran je, zbog njegove jednostavnosti i rasprostranjenosti, simulacijski jezik GPSS.

Pravilna i odgovarajuća primjena statističkih metoda jedan je od važnih čimbenika koji predodređuje uspješnost cjelokupne simulacijske studije. Zbog toga treba pozdraviti naglašenu pozornost koju autor posvećuje ovim metodama. Poglavlja o temeljnim elementima vjerojatnosti i statistike te o generiranju uzoraka olakšat će praćenje idućih poglavlja onima koji se zbog potrebe simulacijske studije po prvi put susreću sa statistikom i njezinim metodama. U poglavljima o analizi ulaznih podataka, te o planiranju i analizi izlaza simulacijskih eksperimenata čitatelj će saznati kada se i kako te metode pravilno i učinkovito primjenjuju u simulacijskim studijama.

Treći dio knjige (*Sistemska dinamika*) sastoji se od 4 poglavlja:

14. Osnovne ideje sistemske dinamike
15. Konceptualni modeli sistemske dinamike
16. Simulacijske jednadžbe, programi i jezik DYNAMO
17. Neke klase problema koje se mogu modelirati sistemsom dinamikom.

Prikaz započinje opisom sistema s povratnom vezom te izlaganjem temeljnih ideja pristupa sistemske dinamike modeliranju i simulaciji sistema tog tipa. Nakon toga opisuju se dva temeljna tipa konceptualnih modela koji se upotrebljavaju: dijagrami uzročnih petlji i dijagrami toka. Zatim se prikazuje proces stvaranja računalnog modela, tj. simulacijskog programa u simulacijskom jeziku DYNAMO, najpoznatijem programskom jeziku sistemske dinamike.

Opisan je i matematički pogled na modele sistemske dinamike, što omogućuje dublji uvid u metode simulacije i moguće probleme pri njezinoj realizaciji. Prikazuju se diferencijalne jednadžbe modela sistemske dinamike, metode njihova numeričkog rješavanja te stabilnost i pogreške numeričkog rješenja.

Posebno su opisani modeliranje kašnjenja i zaglađivanja informacija te izbor vremenskog koraka simulacije.

Konkretni primjeri, razrađeni od opisa problema do simulacijskog programa u jeziku DYNAMO,

omogućuju čitatelju stjecanje potpunije predodžbe o mogućnostima sistemske dinamike.

Preporučujući ovu knjigu svima koji su zbog bilo kojeg razloga zainteresirani za područje simulacijskog modeliranja, nadam se da će ona mnogo pridonijeti unapređenju sveučilišne dodiplomske i postdiplomske nastave u ovom području, istraživačkom radu, te kvaliteti i učestalosti primjene metoda simulacijskog modeliranja u praksi, za što svakako postoji mnogo slobodna prostora.

Autor knjige, prof. dr. Vlatko Čerić, izvanredni je profesor Ekonomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, voditelj, autor i koautor velikog broja simulacijskih studija, istraživačkih i znanstvenih projekata u području simulacijskog modeliranja, te je inicijator, jedan od osnivača i predsjednik Hrvatskoga društva za simulacijsko modeliranje (CROSSIM).

*Zoran Bekić  
Sveučilišni računski centar  
Sveučilište u Zagrebu*

Vjeran Strahonja, Mladen Varga,  
Mile Pavlić:

### **Projektiranje informacijskih sustava (Metodološki priručnik)**

Zavod za informatičku djelatnost Hrvatske i INA-INFO, Zagreb, 1992, xi, 340 str, format: 165 x 227 mm; 167 slika, 7 tabela; 70 referenci.

Poput mnogih novih interdisciplinarnih struka, i projektiranje informacijskih sustava trpi od svih popratnih fenomena tipičnih za spoj različitih područja znanosti i primjene, pogotovo tako međusobno udaljenih kao što su prirodna, tehnička, ekonomska i humanistička: od nedostatka konzistentnog teorijskog zaleđa, potpune terminološke zbrke, pa do enormne količine volunutarizma u praksi.

To više što je projektiranje informacijskih sustava disciplina kojoj je nastanak i razvoj naglašeno uvjetovan financijskom pozadinom - interesom ogromnog tržišta jedne već dva desetljeća bujajuće industrije, da za svoje novce konačno dobije ono što hoće, te interesom proizvođača da im u trenutku smanjena porasta prodaje i povećane pismenosti korisnika to i omogućuje. Taj pritisak ne dopušta ni predah, ni konsolidaciju, i to kako na teorijskom, tako i na praktičnom planu, pa se u tim okolnostima svi prijete navedeni fenomeni još

više produbljuju: konzistentne teorijske podloge još uvijek nema, metodike - verificirane i prihvaćene, ali i one samozvane - bujaju eksponencijalno, terminološka zbrka još i brže, a za to se vrijeme informacijski sustavi projektiraju (uz široke ograde pri uporabi ovih pojmova) sa - uz rijetke iznimke - još uvijek nedopustivom količinom volontarizma, te uz neizbježne financijske gubitke i razočaranja korisnika dobivenim sustavima.

U takvoj situaciji sama pojava knjige poput ove mora izazvati odobravanje profesionalne populacije. Autori su, naime, svjesni temeljitog nedostatka uporabive literature iz ovog područja u nas - čak mogućnosti da pišu prvi ozbiljan naslov na hrvatskom jeziku - proveli zapravo jedini ispravan postupak:

1. oslikali ukupni kontekst u kojem se projektiranje informacijskih sustava pojavljuje i odvija kao djelatnost,
2. unutar ukupnog konteksta locirali temu knjige - kronološki, kauzalno i sadržajno,
3. definirali osnovni skup standarda na koji se pozivaju,
4. temeljem tih standarda fiksirali terminologiju i dali osnovne definicije,
5. predložili metodološke osnove i, konačno,
6. nizom praktičnih primjera i naputaka pokušali pomoći onima koji ovu knjigu ipak shvate kao udžbenik.

Knjiga je strukturirana u 14 poglavlja (uključujući popis literature), različitih opsega i dubine obrade sadržaja.

U prvom je poglavlju dobro opisan, kronološki izložen i nizom relevantnih primjera i podataka ilustriran kontekst pojave i razvoja projektiranja u informatici: informacijska kriza, kao produkt nerazmjera u stupnjevima razvoja strojne i programske opreme, koji u prvi plan izbacuje problem produktivnosti u proizvodnji programske opreme. Napose, taj je nerazmjer naglašen u razvoju organizacijskih oblika, metodika upravljanja i primjena znanstvenih rezultata, te inženjerskog i projektnog pristupa u ukupnom životnom ciklusu informacijskog sustava ili nekog njegova dijela, što dodatno produbljuje krizu i sve njene posljedice.

Drugo poglavlje locira terminologiju i definicije osnovnih pojmova u tehničkom izvještaju ISO/TR9007 (1987) [1] i standardu ANSI/X3/SPARC (1975) [2]. Također, informacije radi, za niz pojmova dane su i usporedne definicije drugih autora. Sve ostale definicije i opisi pojmova, dani u sljedećim poglavljima knjige, koji nisu doprinos autora, temelje se uglavnom na standardima

ANSI/IEEE (1983) [3,4] za terminologiju programskog inženjerstva i planiranje upravljanja programskim konfiguracijama ili su pak preuzeti iz terminologije pojedinih proizvođača opreme ili od drugih autora, što je svaki put korektno istaknuto.

Treće poglavlje sadrži metodološku osnovu izgradnje informacijskih sustava - pokušaj da se sagleda i izloži jezgra, zajednički temeljni dio svih relevantnih metodika: njihova opća struktura, pristupi razvoju, vrste i uloga informacijskih sustava, odnos cjeline i dijelova, osnovni model objektnog i informacijskog sustava, odnos koncepta i stvarnosti prema razini apstrakcije modela, vrste razvojnih ciklusa, te oblici modela i generalni pristup njihovoj izradi. Konačno, dani su i predlošci razvojnih ciklusa i procesa.

Tema je četvrtog poglavlja razvoj informacijskih sustava pomoću računala, točnije osnovna struktura, metodološka podloga i razni aspekti učinkovitosti CASE alata. Posebno su obrađene integrirane razvojne okoline, koje osim CASE alata uključuju i pomagala za mnoge druge segmente planiranja, projektiranja, izrade i upravljanja informacijskim sustavima: vođenje projekata, generiranje koda, ispitivanje, povratno modeliranje, upravljanje konfiguracijom i podacima, jezike četvrte generacije itd.

Peto poglavlje sadrži koncizan, gotovo tabelaran pregled četrdesetak poznatih metodika, metoda i formaliziranih strategija. Za svaku od njih dan je autor ili vlasnik, status/dostupnost, osnovne metode, tehnike i modeli, faze razvojnog ciklusa koje pokriva, te eventualna posebna svojstva. Također, ukratko su izloženi posljednji značajni događaji u svijetu na području usporednih analiza, metodoloških istraživanja i standardizacije, te je dan predložak za kriterije izbora određene metodike u konkretnom slučaju.

Šesto, sedmo i osmo poglavlje ključni su i najopsežniji dio knjige: govore o modelima i modeliranju podataka, procesa i objekata. U šestom su poglavlju, pored općih naznaka o modeliranju podataka i osnovnim metodama, detaljno izloženi E-R model i relacijski model, te u osnovama mrežni i hijerarhijski model. Za prva su dva modela dane strukture, definicije i opisi, a za relacijski model još i ograničenja, operacije, nužna količina relacijske algebre i računa, jezik upita na osnovi primjera, postupak normalizacije s definicijama i opisima pet osnovnih normalnih formi, te odnos relacijskog i E-R modela.

Sedmo poglavlje donosi najprije osnovne koncepte modela procesa, točnije strukturne analize sustava: dijagrame, elemente i pravila funkcijske

dekompozicije i tokova podataka s njihovim međusobnim odnosima, te elemente i načine opisivanja unutarnje logike procesa. U dijelu o strukturnom dizajnu opisan je prijelaz s logičkoga na fizički model procesa, s naglaskom na unutarnjoj i vanjskoj povezanosti modula, te su dani i ostali mogući kriteriji strukturnog oblikovanja.

O modeliranju objekata ukratko se govori u osmom poglavlju. Taksativno su navedene i ukratko opisane neke metode i tehnike, a nešto detaljnije samo dvije (tehnika stanje-događaj-odziv i tehnika životnog ciklusa objekta), te je izložen proces oblikovanja modela objekata.

Dok bi se za prethodna tri poglavlja moglo reći da daju "horizontalni" presjek postojećih metodika, deveto i deseto poglavlje daju presjek nekih metodika po "vertikali" razvojnog ciklusa: deveto poglavlje daje kratak pregled razina, pristupa, metodika i faza planiranja informacijskih sustava, a u desetom se poglavlju od svih metodika nabrojanih u petom poglavlju nešto detaljnije opisuju Informacijsko inženjerstvo (IEM - Information Engineering Methodology) i SSADM (Structured System Analysis & Design Methodology) u funkciji razvoja i proizvodnje programskih sustava.

Kao posebnu kvalitetu knjige, iako ne sasvim obuhvaćenu naslovom i temom, jedanaesto i dvanaesto poglavlje donose kratke osnove upravljanja projektima i uvođenja u primjenu nove metodike razvoja informacijskog sustava u konkretnoj sredini, s posebnim naglaskom na predstavljanju metodike i osposobljavanju za njenu primjenu.

Konačno, trinaesto poglavlje daje dva detaljna predloška razvojnog ciklusa i procesa razvoja: prema modelu K. Kozara i metodici SSADM.

Knjiga je prije svega - kako joj i podnaslov kaže - priručnik, pregledni *digest* struke, koristan ponajviše njenim dobrim poznavateljima, kao vrlo kvalitetan pojmovni i metodološki *reference manual*, s osnovnom namjenom uvođenja elementarnog reda u sadašnje stanje koje vlada u struci. No, time je teži i jedini ozbiljan nedostatak knjige: nepostojanje kazala pojmova, imena i naziva, pa predlažem autorima da već u prvom sljedećem izdanju taj manjak nadoknade, pogotovu što to tehnički nipošto ne bi smjelo predstavljati zahtjevan zahvat.

Samo je po sebi razumljivo da knjiga ne može zamijeniti priručnik niti jedne određene metodologije ili komercijalnog produkta, niti je to autorima bila nakana. Izbor metodika ili njihovih dijelova u prikazima u knjizi - što je i logično - odražava ukus autora (i u velikoj je mjeri sukladan s iz-

borom što bi ga učinio i autor ovog prikaza, ako je to čitatelju od nekakva značenja).

Konačno, što se upotrebljivosti knjige kao udžbenika tiče, sami autori, u predgovoru, takvu moguću ulogu knjige stavljaju na posljednje mjesto. No, unatoč vidljivim naporima da ona ipak toj svrši i posluži, knjiga je kao udžbenik - osim donekle u svrhu inicijacije - praktično neupotrebljiva; ne bilo kakvim propustom autora, već prvenstveno zahvaljujući tematskoj širini (koja se nije dala izbjeći ima li se u vidu osnovna namjena knjige), istodobnom kraćenju materijala (zbog sukoba njegove opsežnosti s karakterističnom financijskom komponentom izdanja), te "fluidnosti" praktične strane projektiranja. Ukratko, onaj tko ne zna projektirati informacijske sustave, iz ove knjige to sigurno neće naučiti, osim što će možda steći prilično točan dojam o čemu se tu uopće radi. Međutim, u struci toliko okrenutoj osobnostima okruženja i njihovom pravilnom prepoznavanju, te u kojoj, za razliku od velike većine ostalih segmenata informatike, praktično iskustvo ipak igra najjaču ulogu, to i nije ozbiljan nedostatak.

Na kraju, još jedna - čini mi se - nimalo nevažna opservacija u vezi s nastankom ove knjige. Ona, naime, za razliku od velike većine stručne literature, nije rezultat pojedinačnih napora autora da nešto napišu i uz nečiju financijsku pomoć to publiciraju. Naprotiv, knjiga je rezultat organiziranog napora izdavačeva da uz pomoć Ministarstva znanosti i tehnologije, najprije izborom suradnika, zatim znanstvenim projektom, a potom i knjigom koja, osim znanja autora, sadrži i dio rezultata tog projekta, pokuša bar djelomično ispuniti uočenu prazninu u literaturi iz ovog područja. Ako je ova knjiga izborom teme i kvalitetom njene obrade karakterističan rezultat takva pristupa, tada svima nama želim što više stručne literature nastale na takav način.

Nenad Jelovac

Sveučilišni računski centar  
Sveučilište u Zagrebu

- 1 ISO/TR9007 (1987): *Concepts and Terminology for the Conceptual Shema and the Information Base*, ISO TC97/SC5/WG3.
- 2 ANSI/X3/SPARC (1975): *Study Group on Data Base Management Systems*, ACM SIGMOD Newsletter, FDT, Vol. 7, No. 2.
- 3 ANSI/IEEE (1983): *ANSI/IEEE Std 729-1983, IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology*, IEEE Computer Society, New York.
- 4 ANSI/IEEE (1983): *ANSI/IEEE Std 828-1983, IEEE Standard for Software Configuration Management Plans*, IEEE Computer Society, New York.