

Knihy došlé do redakce (Books received)

IMRICH SOLÍK, VLADIMÍR RÁČEK, FRANTIŠEK JANSKA: Polovodičové meniče pre automatizované pohony. (Edícia elektrotechnickej literatúry.) Alfa, Bratislava; SNTL, Praha 1977, 476 strán; 338 obrázkov, 5 tabuliek; Kčs 40.—.

CARL G. HEMPEL: Aspekte wissenschaftlicher Erklärung. (Grundlagen der Kommunikation.) (Übersetzt von dem englischen Original bei Wolfgang Lenzen.) Walter de Gruyter, Berlin—New York 1977. IX + 240 Seiten; DM 28.—.

G. SAMPATH, S. K. SRINIVASAN: Stochastic Models for Spike Trains of Single Neurons. (Lecture Notes in Biomathematics 16.) Springer - Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1977. VII + 188 pages; DM 18.—.

TAKEO MARUYAMA: Stochastic Problems in Population Genetics. (Lecture Notes in Biomathematics 17.) Springer - Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1977. VIII + 245 pages; 38 figs., 15 tables; DM 24,80.

Mathematics and the Life Science. Selected Lectures, Canadian Mathematical Congress, August 1975. (David E. Mathews, Ed.) (Lecture Notes in Biomathematics 18.) Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1977. VII + 385 pages; 23 figs., 3 tables; DM 31.—.

Measuring Selection in Natural Populations. (Freddy B. Christiansen, Tom M. Fenchel, Eds.) (Lecture Notes in Biomathematics 19.) Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1977. XXXI + 564 pages; 93 figs., 90 tables; DM 40.—.

M. AVRIEL

Nonlinear Programming: Analysis and Methods

Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. J., 1976. Stran XV + 512; cena neuvedena.

Recenzovaná kniha je jednou z mála existujících monografií, které se snaží o poměrně

široký pohled na problematiku nelineárního matematického programování. V této souvislosti je si třeba uvědomit, že tato problematika tvoří dnes již značně rozsáhlé odvětví aplikované matematiky. Proto nikoho nepřekvapí, že přes značně rozsáhlý okruh probíraných problémů nemohl autor shrnout všechny základní výsledky a metody nelineárního programování. Navíc se v některých případech musel spokojit pouze s obecnou rovinnou pohledu, na rozdíl od více specializovaných prací s podobnou tematikou.

Přes tyto objektivní potíže se však autorovi podařilo napsat dosti výjimečné dílo v oblasti matematického programování, které čtenáři dává možnost seznámit se se základními výsledky a metodami oboru, který lze bezesporu označit jako perspektivní. Vždyť otázka optimálního rozhodování je dnes již nedílnou součástí každodenního života a její závažnost neustále stoupá. S problémy vedoucími na úlohy matematického programování se v současné době nesetkáváme pouze v klasických aplikačních oblastech, jako např. v technických oborech, operačním výzkumu, ekonomice či systémové analýze, ale též v typicky netechnických disciplínách včetně biologie, medicíny, sociálních věd apod.

Rovněž z pedagogického hlediska se kniha velmi přísná měřítkem. Autor usiluje o věcný a z matematického hlediska přesný výklad. Nezachází však do podrobností, které by vybočovaly z celkového rámce knihy. To mu ale nebrání, aby na vhodně volených ilustrativních příkladech usnadnil čtenáři studium knihy. Požadované předběžné znalosti jsou minimální: základy diferenciálního počtu (parciální derivace, mocninné řady) a některé elementární poznatky z lineární algebry (operace s vektory a maticemi).

Kniha obsahuje dvě na sebe jen dosti volně navazující části. Prvá, poněkud kratší, pod názvem „Analýza“ shrnuje v sedmi kapitolách základní teoretické poznatky. Každá kapitola obsahuje vhodně volené cvičení pro čtenáře a soupis odkazů, ve kterých lze nalézt další podrobnosti o probírané látce. Toto se týká i druhé části, které se rovněž člení na sedm

kapitol se společným názvem „Metody“ a popisuje základní numerické metody řešení úloh nelineárního matematického programování.

V první části jsou nejdříve odvozeny nutné a postačující podmínky optimality jak pro zjednodušený případ bez omezení, tak i pro obecný případ s omezeními ve tvaru rovnosti a nerovnosti. Po zavedení nezbytných pojmů týkajících se konvexních funkcí a množin je podána teorie tzv. konvexního programování. Využitím moderního přístupu opírajícího se o pojem konjugovaných funkcí je vytvořena teorie nelineární konvexní duality. Autor tím poukazuje na možnosti využití některých pojmů a výsledků tzv. konvexní analýzy v nelineárním programování.

Druhá část začíná přehledem metod vhodných pro problémy bez omezení. Nejprve jsou popsány metody nevyžadující derivace a metody konjugovaných směrů a proměnné metriky. Potom jsou podrobně uvedeny různé typy metod vedoucích na pokutové funkce a metody založené na tzv. rozšiřitelnosti. Závěr této části je pak věnován některým aproximačním metodám. Prakticky jsou v této části knihy popsány všechny nejužívanější metody numerického řešení problémů nelineárního programování.

Jak již bylo uváděno výše, byl autor nucen nechat některé otázky nepovšimnuty, jako např. diskrétní a stochastické programování či některé podrobnosti související s realizací popisovaných numerických metod. Tyto otázky je však možno nalézt v některých více specializovaných pracích.

Knihy tak nabízí čtenáři obsáhlý přehled o nelineárním programování jako takovém. Je určena širokému okruhu čtenářů nejrůznějšího zaměření. Alternativně může kniha sloužit i jako podklad pro jednorozhodný kurs základů matematického programování na vysokých školách, kde tuto problematiku probírají. Rozhodně lze však tuto knihu vše doporučit buď jako příručku, či jako studijní text všem zájemcům o oblast matematického programování.

Jaroslav Doležal

J. D. GROTE (Ed.)

The Theory and Applications of Differential Games

D. Reidel Publ. Company, Dordrecht 1975. Stran XV + 310. Cena neuvedena.

Recenzovaná kniha představuje sborník přednášek ze stejnojmenného semináře pořádaného „NATO Advanced Study Institute“ na „University of Warwick“ v Coventry ve dnech 27. 8.—6. 9. 1974. Pořadatelům semináře se podařilo zajistit účast mnoha předních specialistů z oblasti diferenciálních her, ovšem pouze ze západních zemí, takže sborník nemůže přinést konfrontaci s některými významnými výsledky dosaženými zejména v SSSR (L. S. Pontrjagin, N. N. Krasovskij aj.). Přesto však odborná úroveň sborníku je velmi vysoká a podává jak přehled o bouřlivém rozvoji teorie diferenciálních her, tak i o nejnovejších výsledcích a aplikacích.

Teorie her, což je všeobecně užívané označení konfliktu i kooperace v situacích, ve kterých vystupují dva či více účastníků (hráčů), doznala značného rozvoje, a to především v posledních desetiletích. Pozornost je věnována jak statickým, tak i dynamickým konfliktním situacím. Mezi posledně jmenované patří i diferenciální hry, jejichž problematika je v posledních letech věnována značná pozornost, dokumentovaná množstvím existujících publikací, které pojednávají o nejrůznějších aspektech teorie diferenciálních her.

Celkem obsahuje sborník 32 příspěvků. První dva jsou přehledového charakteru. Nejprve zakladatel teorie diferenciálních her R. Isaacs podává krátký historický přehled a L. Berkovitz se zase soustřeďuje na otázku řešení diferenciálních her klasickými metodami variačního počtu. Základní informace o existenci řešení v diferenciálních hrách je pak podrobně popsána R. J. Elliotem. Tyto příspěvky mají za úkol uvést čtenáře do problematiky diferenciálních her.

Další příspěvky reprezentují nejrůznější přístupy autorů k řešení speciálních otázek souvisejících s teorií diferenciálních her. Kupříkladu se studují hry více hráčů, stochastické hry, problémy utváření koalic atd. Větší počet

příspěvků se též zabývá řešením konkrétních případů diferenciálních her typu pronásledování — únik. Pozornost je rovněž věnována otázce numerického řešení diferenciálních her, neboť doposud neexistují efektivní metody určování optimálních strategií hráčů. To má za následek doposud poměrně malý počet praktických aplikací této teorie.

Sborník tak bude zajímavý pouze pro omezený okruh čtenářů, kteří již mají důkladnější znalosti z teorie optimálního řízení a diferenciálních her. Zejména pro specialisty zabývající se touto problematikou přináší sborník celou řadu nových podnětů a výsledků, které jistě najdou v budoucnu širší uplatnění.

Jaroslav Doležal

BERNARD P. ZEIGLER

Theory of Modelling and Simulation

John Wiley & Sons, New York—London—Sydney—Toronto. Stran 435, cena \$ 30,70.

Publikace je široce pojaté dílo, ve kterém se autor pokusil o shrnutí teorie modelování a simulace a sjednocení praktických i teoretických přístupů k simulacím na podkladě obecné teorie systémů, matematické teorie systémů a teorie automatů. Kniha vyplňuje mezeru mezi vysoce teoretickými pracemi z teorie systémů a souborem velmi prakticky zaměřených technik, které se dnes v simulacích používají. Kniha se postupně dotýká ve skoro celém rozsahu konceptů i nástrojů simulačních technik a vytváří formalizovaný univerzální jazyk pro komunikaci v oblasti simulací aplikovaných v různých oborech. Přínosem je i dostatečně fundovaná definice nebo alespoň vysvětlení jednotlivých termínů v simulacích užívaných, protože je všeobecně známo, že mezi odborníky právě v základních pojmech a přístupech nepanuje jednota (odkážme např. na terminologické spory, které řešilo Prognostické kolokvium o perspektivách simulací pořádané DT ČVTS Ostrava v r. 1977).

První část knihy má dosti popisný charakter a seznamuje čtenáře se základními problémy

simulací. Použité označení vytváří zázemí pro rozbor jednotlivých problémů z hlediska teorie systémů v dalších částech knihy.

První kapitola je věnována shrnutí základních pojmů, zejména rozdílu mezi modelováním (modelling — konstrukce matematického popisu reálného objektu) a simulací (simulation — metoda zobrazení matematického modelu a získání experimentálních dat na počítači). Dále se věnuje pozornost pojmům verifikace modelu, správnost (correctness), popis modelu, konstrukce modelu, zjednodušení modelu, ladění programu, simulační strategie, komunikační aspekty modelování a simulace a formalizace popisu modelu.

Autor rozlišuje pět základních koncepčních aspektů tvořících jeho přístup k modelování a simulací. Jedná se o reálný systém, experimentální situace, základní model, zjednodušený model a počítač. Spolu s několika příklady, na nichž ilustruje i základní simulační techniky, tvoří diskuzi jednotlivých aspektů simulace a jejich vzájemný vztah náplň kapitoly 2.

Při formálním popisu modelu se vychází z pojmů zavedených v teorii systémů. Nejprve se probírají diskrétní simulační modely jako model vývoje systému v diskrétních časových okamžicích (konstantní časový krok). Zavádějí se stavové veličiny a konkretizují jejich vlastnosti tak, aby se zachytily žádané rysy simulačního programu. Tato formalizace zápisu modelu vede na popis v termínech matematické teorie systémů. Tyto otázky tvoří náplň kapitoly třetí.

Další prohloubení metodiky konstrukce diskrétních modelů je provedeno na základě popisu konkrétního modelu a hlavní důraz je kladen na paralelní a sekvenční zpracování modelu. Při diskuzi spojitých modelů se vychází z popisu systému jako propojení sítě bloků (podobně jako v simulačním jazyce CSMP) (kap. 4., 5.).

Formalizaci popisu diskrétních modelů obsaženou v prvních kapitolách práce autor dále rozšířil o modely, které pracují jen v plánovaných okamžicích změny systému. Tento postup je všeobecně užíván v soudobých simulačních jazycích. V této souvislosti se probírá i deterministická reprezentace pravděpodobnostních

prvků systému. Jednotlivé přístupy k modelování se dokumentují na základě krátkého rozboru simulačního jazyka GPSS (kap. 6. a 7).

Závěrem první části knihy je uveden jednoduchý příklad modelu hromadné obsluhy (systém sklad – prodejna) se zřetelem na problémy experimentálních situací a zjednodušení modelu. Zavádí se pojem homomorfizmu a diskutuje se možnost formální verifikace zjednodušeného modelu.

Druhá část knihy je věnována shrnutí základů teorie systémů a její aplikace v simulaci. Zavádí se hierarchie různých úrovní popisu modelu na základě časové báze, množiny vstupních a výstupních hodnot, množiny stavů, funkce změny stavu a výstupní funkce. Popis lze aplikovat i na systém definovaný soustavou diferenciálních rovnic. Další rozbor se týká morfizmu systémů, otázek zjednodušitelnosti modelu a aplikace teorie sekvenčních automatů.

Třetí část knihy je věnována dalšímu prohloubení popisu modelu z hlediska teorie systémů. Uvádí se 12 postulátů, které se týkají vztahu reality a modelu, reálnost postulátů se ověřuje řadou příkladů. Čtenář si tak může vyjasnit vztah obecně užívaných a intuitivně jasných postupů k teorii systémů. Studium morfizmu systémů je soustředěno na otázky morfizmu struktur, na interakci komponent a na dekompozici modelu. Jednotlivé postupy

jsou ilustrovány konkrétními příklady (model sítě neuronů).

Důležitý aspekt simulace a modelování jsou aproximace a rozbor chyb modelování. Teorie aproximací v modelování byla v literatuře doposud uváděna jen v souvislosti s otázkami systémů popsaných soustavami diferenciálních rovnic. Autor tuto teorii rozebral z hlediska teorie systémů, spolu s otázkami identifikace stavu, ověřením správnosti modelu a predikcí (kap. 13, 14). Poslední kapitoly knihy pak jednají o možnostech vyvozování závěrů na základě specifikované hierarchie systému, o verifikaci a komplexitě simulačního programu a publikaci doplňují dodatky (modelování mozkové činnosti, modelování náhodných veličin).

První část knihy tvoří dosti hluboký úvod do problematiky modelování (často na základě konkrétních příkladů) a její studium jistě nebude činit čtenáři potíže. Další části knihy jsou psány dosti zhuštěně a jistá zběhlost v teorii systémů je žádoucí. Kniha představuje domyšleni matematické teorie systémů pro případ simulací a je uceleným shrnutím teorie modelování a simulací. Statistické aspekty simulace, což je v souvislosti s modelováním a simulací dnes často diskutovaný obor, nemají v knize mnoho prostoru.

Petr Nedoma