

Aplikace matematiky

Recenze

Aplikace matematiky, Vol. 25 (1980), No. 2, 147–160

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/103846>

Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1980

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

RECENZE

A. Karger, J. Novák: PROSTOROVÁ KINEMATIKA A LIEOVY GRUPY. SNTL, Praha 1978, stran 384, obrázků 54, cena 44 Kčs.

Kinematika a kinematická geometrie nejsou disciplíny nijak mladé, neboť lidé se již po mnoho generací snaží zvládnout pohyb v nejšířším smyslu jak na úrovni praktické, tak teoretické. Během vývoje těchto disciplín byly vytvořeny různé formalismy k popsání pohybu. Všechny tyto formalismy, pomocí nichž lze řešit technické problémy související s pohybem, se opírají o řadu matematických disciplín, zvláště o geometrii v Kleinově smyslu, příslušnou diferenciální geometrii, lineární algebru, některé další partie algebry, základy teorie grup, základy teorie diferencovatelných variet, Lieových algeber a grup, diferenciálních rovnic. Již z tohoto výčtu je patrné, že zvládnout kinematiku a kinematickou geometrii na dobré úrovni není úloha jednoduchá. Zřejmě i z těchto důvodů dosud chyběla v naší odborné literatuře publikace, která by na současnou úroveň vědy pojednávala o prostorové kongruenční kinematice a kinematické geometrii, tj. o jedné z nejdůležitějších a v technice nejužívanějších částí těchto disciplín. Tuto mezeru nyní vyplňuje recenzovaná kniha.

Autoři recenzované publikace přistoupili k studiu kongruenční prostorové kinematiky a kinematické geometrie zcela netradičně. Podařilo se jim aplikovat teorii Lieových grup a algeber na prostorovou kongruenční kinematickou geometrii v technicky použitelné a efektivní formě a to na současnou úroveň vědy, což je novinkou i ve světové odborné knižní literatuře. Teoreticky obtížnější přístup k tématice je vyvážen množstvím vyřešených příkladů a konkrétními návody k výpočtům a zvláště pak možností řešit složitější úlohy než dosud. Odvozované vzorce, postupy i výpočty jsou v závěru knihy dotazeny až do stavu řešitelného na počítačích a to s numerickými i grafickými výstupy. Ukázka takového zpracování je do knihy též zahrnuta a to včetně programu ve FORTRANU.

Kniha je rozdělena do tří kapitol. V kapitole I. uvádějí autoři výklad nejdůležitějších teoretických matematických partií používaných v publikaci. V prvním článku kapitoly jsou to základní pojmy a vztahy z lineární algebry (matice, determinanty, vektorové prostory, zvláště euklidovské a zobrazení množin), v druhém jsou připomenuty základní pojmy a vztahy z teorie grup. Ve třetím článku jsou probírány základní topologické pojmy a po absolvování základů diferenciální geometrie křivek a přímkových ploch v E_3 ve 4. článku následuje v 5. článku výklad o diferencovatelných varietách, Lieových algebrách a Lieových grupách. Kapitola II. je věnována pohybu sférickému, který je speciálním případem obecného prostorového pohybu. Autoři zde vykládají svou teorii doprovázenou řadou spočítaných příkladů na případě pohybu dobře známého a v tradiční literatuře podrobně popsaného. V prvním článku je definován sférický pohyb jako křivka na grupě ortogonálních transformací $O(3)$ a je vymezen předmět zkoumání kinematiky a kinematické geometrie. V 2. článku jsou popsány různé reprezentace sférického pohybu (grupa $O(3)$, J (normovaných kvaternionů), $SU(2)$) a souvislost mezi nimi. Jsou zde zavedeny též známé Eulerovy úhly, kterých autoři používají k výhodné změně souřadnic. Ve třetím článku je zaveden pojem řídicích kuželů pohybu, který je formálním zobecněním pojmu sférického obrazu prostorové křivky známého z diferenciální geometrie. Autoři ukazují, že tyto řídicí kužely mají rozhodující význam pro zkoumání pohybu, že totiž obsahují všechny informace k tomu potřebné. Jsou nalezeny invarianty pohybu (křivosti). Čtvrtý článek je věnován trajektoriím a často v praxi

užívaným speciálním dvojrotačným pohybům. Pátý článek se zabývá kinematikou sférického pohybu.

Úvahy i články ve III. kapitole jsou většinou paralelní k úvahám kapitoly II. Jsou pouze o to složitější, že je zde zaveden a zkoumán obecný prostorový pohyb v E_3 , jehož grupa závisí na více parametrech. Ke konci této kapitoly jsou v 9. článku zavedena duální čísla a vektory, kterých je použito k zjednodušení popisu prostorového pohybu. Článek 10. je věnován vektorovému poli rychlostí a zrychlení, tedy kinematice prostorového pohybu. Aplikacemi ve strojírenství se zabývají poslední 2 články, které pojednávají o obalových plochách, ozubení apod.

Kniha je psána na svůj vysoký teoretický standard velmi čitelně a jasně. Je určena strojním inženýrům pracujícím ve výzkumu a zabývajícím se teoretickou mechanikou, inženýrům aplikujícím kinematiku v ozubení a ve výrobě nástrojů pro obrábění a dále vysokoškolským učitelům a posluchačům diferenciální geometrie a příbuzných geometrických disciplín.

Zdeněk Jankovský

Robert M. Switzer: ALGEBRAIC TOPOLOGY — HOMOTOPY AND HOMOLOGY. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York, 1975, v edici Die Grundlehren der mathematischen Wissenschaften, sv. 212, stran XIV + 526.

Tato publikace, napsaná na základě přednášek, které autor konal v letech 1967—1972 na univerzitách v Manchesteru, Göttingen a Ithace, je obsáhlou učebnicí algebraické topologie, pojednávající o celé řadě významných výsledků dosažených v algebraické topologii v padesátých a šedesátých letech a dávající čtenáři dostatek vědomostí potřebných k orientaci v současné problematice algebraické topologie a k samostatné práci v některé z mnoha jejích oblastí, především pak v stabilní homotopické teorii, K -teorii nebo teorii kobordismů. Všimněme si krátce obsahu jednotlivých kapitol, do nichž je bohatý materiál rozdělen. Celkem je jich jedenadvacet.

Prvních sedm kapitol má úvodní charakter. Kapitoly 0 a 1, nazvané „Some Facts from General Topology“ a „Categories, Functors and Natural Transformations“, připomínají na několika stránkách výsledky obecné topologie, jež jsou v knize opakovaně používány, a základní definice teorie kategorií. V kap. 2 „Homotopy Sets and Groups“ se studují homotopické množiny $[X, x_0; Y, y_0]$ a přirozené grupové struktury na nich, kap. 3 „Properties of the Homotopy Groups“ je věnována elementárním vlastnostem homotopických grup a kap. 4 „Fibrations“ seznamuje čtenáře se základy teorie fibrací. Kap. 5 „CW-Complexes“ pojednává o elementárních vlastnostech CW-komplexů a kap. 6 „Homotopy Properties of CW-Complexes“ se zabývá jejich homotopickými vlastnostmi.

Nyní, po vybudování základů homotopické teorie, se autorova pozornost obrací k homologiím a kohomologiím, jejichž obecné teorii jsou věnovány tři kapitoly. Kap. 7 „Homology and Cohomology Theories“ se zabývá axiomatikou a důsledky axiomů. V kap. 8 „Spektra“ se konstruuje Boardmanova stabilní kategorie spekter a ukazuje se, jak každé spektrum E definuje jistou teorii homologií E_* a též teorii kohomologií E^* . Kap. 9 „Representation Theorems“ pak obráceně ukazuje, že každá aditivní zobecněná teorie kohomologií na kategorii CW-komplexů má tvar E^* .

Tématem dalších tří kapitol jsou tři nejdůležitější známé příklady homologických a kohomologických teorií. Kap. 10 „Ordinary Homology Theory“ pojednává o teoriích splňujících axiom dimense, kap. 11 „Vector Bundles and K -Theory“ je věnována K -teoriím a v kap. 12 „Manifolds and Bordism“ se studují teorie bordismů.

Převážná část kap. 13 „Products“ je věnována teorii součinů v zobecněných homologických a kohomologických teoriích E_* , E^* , kde E je okružové spektrum, a v kap. 14 je teorie součinů aplikována na studium různých typů duality. Kromě toho je zde s použitím Spanier-Whiteheadovy duality dokázána representační věta pro homologické teorie, analogická representačním větám pro teorie kohomologií dokázaným v kap. 9.

Posledních sedm kapitol se zabývá některými speciálnějšími otázkami. Kap. 15 „Spectral Sequences“ seznamuje čtenáře s komplikovanou, ale velmi užitečnou technikou spektrálních posloupností a s některými důležitými spektrálními posloupnostmi a jejich aplikacemi. Hlavním cílem kap. 16 „Characteristic Classes“ je vyčíslení homologických a kohomologických okruhů $E_*(BG)$, $E^*(BG)$ stabilního klasifikačního prostoru BG pro $G = \mathbf{O}, \mathbf{U}, \mathbf{Sp}$ a vytvoření teorie charakteristických tříd. V kap. 17 „Cohomology Operations and Homology Cooperations“ se studují stabilní kohomologické a homologické operace v teoriích E^* a E_* a uvádějí se některé jejich aplikace. Předmětem studia v kap. 18 je struktura Steenrodovy algebry stabilních kohomologických operací v kohomologiích s koeficienty v \mathbf{Z}_2 a též struktura jejího duálu. V kap. 19 „The Adams Spectral Sequence and the e-Invariant“ se pro každé okruhové spektrum splňující jisté podmínky konstruuje Adamsova spektrální posloupnost, studují se její vlastnosti a ukazuje se, jak lze s její pomocí vyčíslit stabilní homotopickou grupu $\pi_q^S(S^0)$ pro malá q . Závěr kapitoly je věnován tzv. e-invariantu. Poslední kap. 20 „Calculation of the Cobordism Groups“ je pak aplikací Adamsovy spektrální posloupnosti na vyčíslení okruhů A_*^G G -kobordismů pro $G = \mathbf{O}, \mathbf{SO}$ a \mathbf{U} .

Kniha je napsána pečlivě, výklad je jasný a dobře motivovaný. Požadavky na předběžné znalosti čtenáře nejsou velké, zcela postačující je dobrá znalost singulární teorie homologií a kohomologií, nakrývajících prostorů a fundamentální grupy. V kapitolách pojednávajících o varietách a bordismech je kromě toho žádoucí znalost elementů teorie diferencovatelných variet. Značné jsou však nároky na matematické myšlení čtenáře, jež rostou od kapitoly ke kapitole současně s obtížností látky a úrovní výkladu. Určitým nedostatkem knihy jsou jednotlivé menší či větší formální i věcné nepřesnosti a malý počet obsahově hodnotných cvičení. To však nic nemění na skutečnosti, že tato publikace je velmi cenným příspěvkem k literatuře o algebraické topologii, jež jistě uvítá každý, kdo se o tuto matematickou disciplínu hlouběji zajímá.

Vojtěch Bartík

Martin A. Plonus: APPLIED ELECTROMAGNETICS. McGraw-Hill Book Company, New York 1978. Stran 615.

Recenzovaná kniha je moderní základní učebnicí klasické Maxwellovy teorie elektromagnetického pole, určenou studujícím s technickým zaměřením. Autor v ní provádí induktivní výklad makroskopické teorie a jen pro kvalitativní vysvětlení fyzikální podstaty některých důležitých jevů uplatňuje mikroskopickou koncepci.

Struktura výkladu je celkem tradiční: elektrostatika, stacionární pole, nestacionární pole. Obsah knihy je rozčleněn do patnácti kapitol, z nichž každá je zakončena sbírkou neřešených úloh, určených k procvičení probrané látky.

V prvních dvou kapitolách jsou formulovány základní zákony elektrostatického pole (zejm. Gaussova věta, Laplaceova a Poissonova rovnice) a pole stacionárního elektrického proudu (zejm. zákon kontinuity, Ohmův zákon). Další tři kapitoly vysvětlují působení různých zdrojů elektromotorického napětí, podstatu polarizace dielektrika, uvádějí způsob výpočtu kapacity různých typů kondenzátorů a ukazují, jak lze určit energii a síly, jež působí v elektrostatickém poli.

Dalších šest kapitol pojednává o vlastnostech magnetického pole. Určují se zde síly působící na proudovodiče, jsou řešena jednodušší magnetická pole proudovodičů, je formulován Ampérův zákon, uveden způsob výpočtu indukčnosti různých typů cívek a energie jejich magnetického pole. Dále je formulován diferenciální tvar Ampérova zákona, vysvětleno řešení magnetických polí pomocí vektorového potenciálu a objasněna podstata magnetické polarizace. Následuje krátká exkurse do teorie diamagnetismu, paramagnetismu a feromagnetismu a do teorie supravodivosti. Jsou zde též uvedeny některé důležité technické aplikace teorie magnetického pole, např. vyšetření hysterézních ztrát a ztrát vířivými proudy, metody řešení magnetických obvodů a působení transformátoru.

Ve zbývajících pěti kapitolách jsou zobecněny poznatky z předchozích kapitol formulací úplné soustavy Maxwellových rovnic, je zde probána souvislost teorie relativity s Maxwellovou elektrodynamikou, probírají se vlastnosti elektromagnetického vlnění v dielektriku a ve vodivém prostředí a jsou vysvětleny základy Poyntingovy teorie přenosu elektromagnetické energie. Je zde též prozkoumán odraz elektromagnetického vlnění na rozhraní dvou prostředí a uvedeny základy teorie elektrických obvodů s rozprostřenými parametry.

Kniha má vysokou úroveň především z hlediska pedagogického. Je cenná nejen svým pečlivě promyšleným výkladem a důsledným uplatňováním soudobých poznatků, ale též systematickým spojováním teorie elektromagnetického pole s různými moderními i klasickými technickými aplikacemi této teorie. Řada vyřešených příkladů, jimiž jsou ilustrovány teoretické výklady, spolu s výbornou grafickou úpravou knihy, usnadňuje její studium. Kniha bude zajímat především vysokoškolské učitele, aspiranty a výzkumné pracovníky.

Daniel Mayer

Hermann Kremer: NUMERISCHE BERECHNUNG LINEARER NETZWERKE UND SYSTEMS. Springer-Verlag, Berlin 1978. Stran 179, obrázků 29.

Recenzovaná kniha vznikla na základě autorových přednášek na Vysoké škole technické v Darmstadtu, určených studentům ve specializacích sdělovací technika, regulační technika, informační technika a teoretická elektrotechnika. Navazuje na základní kurs teorie elektrických obvodů a pojednává o numerických metodách používaných zejména při analýze lineárních obvodů v kmitočtové oblasti.

Obsah knihy je rozdělen do šesti kapitol, z nichž nejpodrobnější jsou první dvě. V první kapitole jsou uvedeny algoritmy pro maticovou analýzu obvodů metodou uzlových napětí a pro výpočet charakteristických matic dvojbranů, spolu s dalšími zajímavými poznatky (např. symbolický popis obvodu, způsob výhodného ukládání incidenčních matic do paměti počítače aj.). Druhá kapitola, jež je nejobsáhlejší, je věnována problematice numerického řešení soustav lineárních rovnic, zejména pak popisu několika výpočtových metod. Algoritmy probrané v těchto dvou kapitolách jsou též zapsány v jazyce ALGOL 60. Následující kapitoly jsou poměrně stručné; pojednávají o analýze obvodů s nastavitelnými parametry, o výpočtu obvodových funkcí obvodu reprezentujícího přenosový systém a o analýze citlivosti a tolerancí. V dodatku knihy jsou pak zařazeny výpočtové programy pro nejdůležitější z probraných metod, zapsané v jazyce FORTRAN.

Nesporně jde o zajímavou příručku, pozoruhodnou zejména po stránce metodické. Z velkého množství známých numerických metod vybral autor ty, které se v aplikacích na teorii obvodů mohou nejlépe uplatnit a vysvětlil jejich podstatu přehledným a dobře srozumitelným způsobem, přičemž měl stále na zřeteli přechod na řešení pomocí počítače. Výklad je doprovázen četnými numerickými příklady.

Daniel Mayer

John J. Benedetto: REAL VARIABLE AND INTEGRATION: WITH HISTORICAL NOTES. B. G. Teubner, Stuttgart 1976. 278 stran.

Začneme obsahem: Šest kapitol nese tyto názvy: Klasická reálná proměnná. Lebesgueova míra a obecná teorie míry. Lebesgueův integrál. Vztah mezi derivováním a integrací v \mathbf{R} . Prostor měř a Radonova-Nikodýmova věta. Slabá konvergence měř; ve třech dodatcích je pak pojednáno o metrických a Banachových prostorech, o Fubiniho větě a o Rieszově větě o reprezentaci. Autor sám v úvodu říká, že „existuje řada znamenitých textů pokrývajících tento materiál“, a zdůvod-

ňuje obsah, podání a vůbec existenci svého textu tím, že se zaměřil na zdůraznění toho, co podle jeho mínění v uvedených textech zdůrazněno není, totiž pojmu *absolutní spojitosti* a jeho role jako jednotlivého prvku pro většinu výsledků teorie.

A tak je posuzovaná kniha svým zpracováním přece jen poněkud odlišná od běžných kursů teorie míry a integrálu. Autor v textu nešetří historickými poznámkami (je to konečně zdůrazněno už v podtitulu knihy), takže se čtenář může poučit i o původu a vývoji některých pojmů, využívá občas i původních (tj. nejstarších) důkazů a podává tak vcelku nekonvenční obraz vývoje tohoto oboru. Své ovlivnění italskou školou matematické analýzy a především dílem Vitaliovým přiznává i v úvodu (Vitali např. poprvé dokázal v roce 1905 větu, známou spíše jako *věta Luzinova*). Aby však nevznikl dojem, že jde o dílo nemoderní, je třeba dodat, že naopak v knize bere v úvahu i různé moderní aspekty např. teorie míry. Využívá k tomu především početných úloh, uvedených vždy na konci každé kapitoly; jsou zde i úlohy rutinního charakteru, ale většinou se jedná o samostatná tvrzení, doplňující teorii rozváděnou v textu.

Kniha vznikla na základě autorových přednášek; pro svůj specifický charakter je však podle mínění recenzenta vhodná spíše pro učitele (ovšem i potenciální).

Alois Kufner

Alexander Voigt, Josef Wloka: HILBERTRÄUME UND ELLIPTISCHE DIFFERENTIAL-OPERATOREN. Bibliographisches Institut Mannheim/Wien/Zürich 1975. 260 stran. Cena DM 42,—.

Učebnice, věnovaná studentům matematiky a fyziky, pojednává o základech funkcionální analýzy a o vyšetřování diferenciálních operátorů pomocí metod Hilbertova prostoru. Prvé dvě kapitoly jsou věnovány Banachovým a Hilbertovým prostorům a lineárním operátorům na těchto prostorech, speciálně pak spektrální analýze totálně spojitých operátorů. Materiál je tedy standardní, „nadplán“ tvoří snad jen odstavec pojednávající o abstraktních eliptických operátorech. Totéž lze říci o obsahu třetí kapitoly, popisující vlastnosti Sobolevových prostorů W^1_2 ; navíc je zde pojednáno o Sobolevových prostorech na kompaktních varietách. Čtvrtá kapitola pak představuje motivaci, ilustraci a aplikaci abstraktních výsledků z úvodní části knihy: je zde pojednáno o okrajové úloze pro obyčejnou diferenciální rovnici, o Dirichletově úloze pro eliptický diferenciální operátor a o eliptických operátorech na kompaktních varietách.

Vcelku tedy „běžná“ učebnice, působící sympaticky především systematickým výkladem a zdařilým výběrem materiálu, který z ní činí vhodnou (abstraktní) ilustraci ještě abstraktnější teorie. Tento sympatický dojem kazí některé věcné chyby (zmiňme se zde alespoň o odstavci 4.3: důkaz lemmatu 4.3.2 není korektní, neboť odmocnina nezáporné funkce z C^∞ nemusí patřit do C^∞ , a věta 4.3.4 není obrácením tvrzení 4.3.3, neboť elipticita v obou tvrzeních není táž) a poměrně lakonický styl autorů; obě tyto skutečnosti čtivost textu poněkud ztěžují (zvláště asi studentům) a tím snižují atraktivitu učebnice.

Alois Kufner

B. Andrásfai: INTRODUCTORY GRAPH THEORY. Akademiai Kiadó, Budapest 1977, 267 stran.

Předkládaná knížka je překladem maďarského originálu (z roku 1969). Knižka je určena širokému okruhu zájemců o teorii grafů a nepředpokládá žádné předběžné znalosti. Předpokládá však, a to je podstatný rys knihy, ochotu čtenáře řešit problémy, pomocí nichž je celý výklad rozvíjen. Problémy nejsou obtížné, ale systematicky na sebe navazují a kniha tak místy působí podobně jako programovaná učebnice. Domnívám se, že kniha je velmi vhodná jako úvodní kniha pro studenty a všechny vážné zájemce o teorii grafů.

Jediný nedostatek knihy vidím ve skutečnosti, že uvedený způsob výkladu vede k menší přehlednosti výkladu (částečně také vinou grafické úpravy). Tento nedostatek nemůže být vyvážen podrobným obsahem. Do knihy jsou zahrnuta podrobná řešení problémů (54 stran!).

Obsah (názvy kapitol): 1. Introduction to graphs, 2. Trees and forests, 3. Routes following the edges of a graph, 4. Routes covering the vertices of a graph, 5. Matching problems, factors, 6. Extremal values, extremal graphs, 7. Solutions to the exercises and problems.

Jaroslav Nešetřil

HIGHER COMBINATORICS. Proceedings of the NÄTO Advanced Study Institute, West Berlin 1976 (ed. M. Aigner), D. Reidel Publ. Co. 1977, Dordrecht/Boston; 256 str.

Knihy je sborníkem konference o kombinatorice, pořádané v roce 1976 v Berlíně. Tato konference navazovala na konferenci v holandském Nijenrode (1974). Lze říci, že tento recenzovaný sborník si udržel vysokou kvalitu sborníku prvního (recenze prvního sborníku byla v Aplikacích matematiky rovněž zveřejněna). Jedná se vesměs o přehledné práce významných specialistů v oboru. Konkrétnější představu získá čtenář nejlépe z obsahu:

Část I: Teorie enumerace: G. E. Andrews, R. Askey; Enumeration of partitions: the role of Eulerian series and q-orthogonal polynomials. D. Foata; Distributions et mahoniennes sur le groupe des permutations. R. P. Stanley; Cohen-Macaulay complexes.

Část II: Kombinatorická teorie množin a teorie uspořádání: C. Greene; Acyclic orientations. R. Rado; Problems in combinatorial set theory. R. Wille; Aspects of finite lattices.

Část III: Matroidy: T. A. Dowling, W. A. Denig; Geometries associated with partially ordered sets. A. W. Ingleton; Transversal matroids and related structures. J. H. Mason; Matroids as the study of geometrical configurations.

Část IV: Pravidelné společnosti (designs): D. G. Higman; Partitions of X^2 and other topics. J. A. Thas; Combinatorics of partial geometries and generalized quadrangles. R. M. Wilson; Edge decompositions of colored graphs.

Část V: Grupy a teorie kódování: E. F. Assmus, Jr., J. A. Mezzaroba, C. J. Salwach; Planes and biplanes. E. F. Assmus, Jr., H. E. Sachar; Ovals from the point of view of coding theory. P. J. Cameron; Permutation groups on unordered sets. J. H. van Lint; Codes and designs.

Jaroslav Nešetřil

VII. INTERNATIONALE KONFERENZ ÜBER NICHTLINEARE SCHWINGUNGEN, 8.—13. September 1975 in Berlin, Band II, 1, Band II, 2, Anwendungen in der Mechanik, Anwendungen in Elektronik, Elektrotechnik und Biophysik, Akademie-Verlag, Berlin 1977.

Obě části druhého dílu sborníku prací ze sedmé mezinárodní konference o nelineárních oscilacích přinášejí celkem 99 příspěvků. Jsou věnovány aplikacím diferenciálních rovnic (především obyčejných) v mechanice, elektronice, elektrotechnice, biofyzice a chemii.

Jelikož metodika zkoumání je velmi rozmanitá — od ryze teoretické až po převážně experimentální — najdou zde zajímavé materiály odborníci nejrůznějšího zaměření. Lze říci, že většina příspěvků je velmi zajímavých a celý sborník je cenným dokladem toho, jak významnou úlohu hraje teorie diferenciálních rovnic v aplikacích.

Otto Vejvoda

PARALLEL COMPUTERS — PARALLEL MATHEMATICS. Proceedings of the IMACS (International Association for Mathematics and Computers in Simulation) Symposium, 14.—16. března 1977 na Technische Universität München. Edited by Manfred Feilmeier. North-Holland Publishing Company 1977. 354 str.

Kniha je sborníkem konference, jejíž náplň je výstižně charakterizována jejím názvem. Účastníci se především pracovníci z NSR a početná skupina z USA. Z ČSSR se účastnil s. M. Přeučil. Cílem programového výboru bylo obsáhnout všechny současné aspekty paralelismu: v programových i strojových prostředcích, v teorii i v praxi. Paralelním počítačem se míní počítač s více než jedním procesorem. Při současných pokrocích v technologii, které vedou k miniaturizaci a zlevnění integrovaných obvodů při zvýšení jejich složitosti, je paralelní počítač přirozeným dalším stupněm v rozvoji počítačů. Poněkud obecněji jde o situaci, kde různé podsystémy pracují současně, autonomně, bez synchronizace z centrálního zdroje udávajícího takt. V jisté míře má tyto paralelní rysy každý počítač; za paralelní je vhodně považovat takový, kde nezávisle prováděné akce jsou rozsáhlejší a paralelní práce je význačným rysem počítače. Velké číslicové počítače, jako Star-100, Illiac IV, AP-120B, Cray 1 jsou paralelní počítače. (Jejich charakterizaci najde netrpělivý čtenář na str. 94—95 sborníku.)

Důležitou speciální skupinou počítačů, které patří mezi paralelní, jsou číslicové diferenciální analyzátoři (DDA). Jsou to vlastně staré známé diferenciální analyzátoři, kde koeficienty soustav diferenciálních rovnic se zapojovaly kolíky na programovací desce, funkční uzly však už nepracují na analogovém principu, nýbrž jsou to číslicové mikroprocesory. Je jim věnováno v tomto sborníku dosti místa.

Sborník obsahuje 8 pozvaných přednášek a přes 50 příspěvků v 11 sekcích. Je třeba říci, že se mnohé příspěvky svou závažností vyrovnají pozvaným přednáškám nebo je i předčí. Lze to interpretovat tak, že celá paralelní problematika se nachází v bouřlivém stádiu vývoje a je tak nehomogenní a rozsáhlá, že nelze očekávat shrnující, sjednocující práce. Sborník věrně obráží různorodost problematik a přístupů. Navíc jsou tu vedle článků týkajících se podstatných rysů paralelismu i příspěvky popisující určitou třeba zajímavou problematiku s poznámkou, že zde by jistě našlo uplatnění i paralelní zpracování.

Obraťme se nyní k tématům a výsledkům. Pouhý přehled názvů všech článků by zabral stránku a tak nezbude než vybrat jen některé. Zvýšený zájem budeme věnovat numerické matematice. W. L. Miranker prezentuje schéma metod, začínaje od metody řešení nelineární rovnice založené na znalosti mezi pro první derivaci a vedoucí až k řešení optimalizačních úloh. Některé výpočty lze provádět paralelně. Popisuje také tzv. chaotickou iteraci v lineární algebře. Obdobné téma má J. Herzberger. A. H. Sameh a D. J. Kuck podávají přehled přímých metod pro řešení soustav lineárních rovnic, kde paralelní výpočty hrají podstatnou roli. R. S. Bucy a K. D. Senne zkoumají numerické řešení parabolické rovnice s více prostorovými proměnnými (nelineární filtrovací algoritmy) z hlediska realizace výpočtu na velkých paralelních počítačích. Příbuzná problematika je u L. Fahrmeira. Řešení tridiagonálních a pentadiagonálních soustav lineárních rovnic na počítači Star-100 popisují N. K. Madsen a G. H. Rodrigue. Zde je třeba poznamenat, že do nově vznikající „paralelní numerické matematiky“ patří nejen snaha modifikovat algoritmy tak, aby některé výpočty mohly probíhat paralelně, ale i použití tzv. vektorových procesorů, které má specifické rysy a stane se možná právě nejdůležitějším směrem. V této souvislosti je podstatný pojem SIMD (Single Instruction stream — Multiple Data stream), charakterizující princip činnosti některých nových hardwarových prostředků. O stabilitě výpočtu výrazů píše M. Feilmeier a G. Segerer. Generátory náhodných čísel skládající se z hardwarového generátoru a připojeného deterministického algoritmu pro zlepšení statistického chování a jejich testování popisují S. W. Brok, L. Dekker a H. de Swaan Arons. Použití teorie operátorů v kontextu DDA mají O. Lange a W. Ameling. O řešení úlohy objevit rozdílnosti na dvou obdobných obrazech píše A. K. Singhanian a P. B. Berra.

Pozoruhodným rysem sborníku je, že vlastně chybí podstatný spojovací článek mezi hardwarem na jedné straně a numerickou matematikou na druhé straně, totiž software, programovací prostředky, adekvátně popisující současnou činnost více procesorů nebo činnost vektorového resp. asociativního procesoru. Z programování, tohoto centrálního tématu informatiky, je tu zastoupena vlastně jen teorie Petriho sítí. Tento nedostatek sborníku zřejmě věrně odráží skutečnost

situaci. Teorie paralelního programování sice již vzniká — připomeňme P. Brinch-Hansenovy publikace o jazyku Concurrent Pascal a Wirthovy o Module —, nedaří se však dosud navázat odtud na jedné straně na konkrétní zmíněné paralelní hardwarové prvky, na druhé straně na paralelní matematiku. Paralelní numerická matematika tedy popisuje své algoritmy vzorci provázenými slovním popisem, jako to činila numerická matematika před rozšířením Algolu jako referenčního jazyka, a programuje se patrně ve strojovém kódu nebo nějakém assembleru. Zde je situace do jisté míry obdobná situaci ve firmware, kde mikroprocesory se programují ve strojovém kódu a jako poslední vymoženost se zavádí assembler; tyto dvě situace ovšem spolu souvisejí.

Sborník (zejména v amerických příspěvcích) je velmi vhodným úvodem do nové a u nás málo známé problematiky. Podává přehled hlavních směrů a naznačuje, kudy půjde vývoj. Velmi cenné jsou obsáhlé bibliografie zejména u přehledných článků, ale i u některých dalších příspěvků.

Petr Lieb

Marvin Marcus: INTRODUCTION TO MODERN ALGEBRA. Pure and Applied Mathematics: A Series of Monographs and Textbooks, Volume 47. Marcel Dekker, Inc., New York and Basel 1978. Stran 512, vázáno, ilustrace, cena SFr. 52,—.

Tato kniha představuje vybrané partie z teorie grup, okruhů, lineární algebry a teorie reprezentací. Výběr látky i způsob výkladu je orientován potřebami aplikací algebry v jiných oborech matematiky a vědy vůbec. Kromě tradičního materiálu je možno zde najít např. moderní výklad Hilbertovy teorie invariantních polynomů, teorii řešitelnosti algebraických rovnic a proveditelnost geometrických konstrukcí euklidovskými prostředky. Maticový přístup se uplatňuje všude, kde to je možné. Z tohoto důvodu je teorie reprezentací omezena převážně na konečné grupy; tato poslední kapitola knihy je prakticky nezávislá na ostatních a může být zvláště užitečná pro studující chemie a fyziky. V knize je téměř 400 cvičení, z nichž některá jsou doplněna řešeními. Orientace v knize je usnadněna dokonalými rejstříky: jeden velký pro celou knihu je uveden jako obvykle na konci, ale také za každou kapitolou je připojen rejstřík pojmů, které se v ní vyskytují. Je též přiložen přehled závislostí mezi jednotlivými kapitolami. Knihu lze doporučit do matematických knihoven.

Jaroslav Zemánek

R. V. Gamkrelidze: PRINCIPLES OF OPTIMAL CONTROL THEORY. (Mathematical concepts and methods in science and engineering.) Plenum Press, New York and London 1978, 175 stran, 29.40.

Překlad ruského originálu, který vyšel v universitním nakladatelství v Tbilisi v roce 1975 a není u nás běžně dostupný.

Autor R. V. Gamkrelidze patří ke skupině sovětských matematiků, kteří koncem padesátých let formovali základy teorie optimální regulace.

Kniha obsahuje základní výsledky z teorie optimální regulace, důkaz principu maxima a fundamentálních existenčních vět, přičemž se autor omezuje na výklad úlohy optimalizace času s pevnými koncovými body. Tím vynikne podstata metod a výklad není zbytečně komplikován technickými podrobnostmi, které plynou ze složitosti obecnějších úloh.

Jednotu výkladu autor dosahuje tím, že zavádí místo obvyklé třídy omezených a měřitelných regulací obecnější pojem regulace. Buď

$$(1) \quad \dot{x} = f(t, x, u)$$

obvyklá regulovaná rovnice, kde $x \in R^n$, $u \in U \subset R^r$, potom jde při zvolené omezené a měřitelné regulaci $u : R \rightarrow U$ o řešení diferenciální rovnice

$$(2) \quad \dot{x} = f(t, x, u(t)).$$

Je-li $\delta_{u(t)}$, $t \in R$, Diracova míra soustředěná v bodě $u(t) \in U$, lze rovnici (2) psát ve tvaru

$$\dot{x} = \int_{R^r} f(t, x, u) d\delta_{u(t)} = \langle \delta_{u(t)}, f(t, x, u) \rangle.$$

Tato (poněkud umělá) konstrukce vede velmi přirozeně k definici zobecněné regulace: Zobecněnou regulaci nazveme jednotkovou kladnou Radonovu míru μ_t , $t \in R$, soustředěnou v množině $U \subset R^r$.

Regulovanou rovnici (1) vyšetřujeme pak ve tvaru

$$\dot{x} = \langle \mu_t, f(t, x, u) \rangle = \int_{R^r} f(t, x, u) d\mu_t.$$

Přednosti zobecněných regulací vystoupí velmi plasticky při variaci trajektorií, při důkazu principu maxima a pak v závěrečné kapitole o existenci optimálních řešení. Autor velmi zdařile a uceleně vykládá v knize základy optimální regulace. Je potěšením knihu číst, i když je přitom požadován jistý stupeň matematického vzdělání a rozhled.

Štefan Schwabik

LINEAR SPACES AND APPROXIMATION. Proceedings of the Conference, Oberwolfach, August 1977, ISNM — International Series of Numerical Mathematics, Volume 40. Edited by P. L. Butzer and B. Sz.-Nagy. Birkhäuser Verlag, Basel, Stuttgart 1978, 685 stran, cena 96,— Fr.

Publikace je z velké části souborem referátů, přednesených na konferenci o lineárních prostorech a teorii aproximace, která proběhla ve dnech 20.—27. srpna 1977 v Oberwolfachu v NSR. Tematicky tento sborník navazuje na dřívější publikace z mezinárodních konferencí, konaných v Oberwolfachu v letech 1963, 1969, 1971 a 1974. Konference se zúčastnili celkem 64 matematici ze 17 zemí, ČSSR nebyla na této konferenci zastoupena. Bylo předneseno 48 přehledných a speciálních referátů, kromě toho sborník obsahuje 17 článků autorů, kteří nebyli na konferenci přítomni. Referáty a dodané články se týkají široké a soudobé problematiky těchto disciplín: klasická a funkcionální analýza, teorie aproximace a interpolace, harmonická analýza, teorie funkcionálních prostorů, operátorů a diferenciálních rovnic, teorie funkcí komplexní proměnné a pravděpodobnosti. Obsah sborníku je rozdělen do devíti kapitol. Vzhledem k značné obsažnosti každé z těchto kapitol uvedeme stručně problematiku jen některých referátů a pojednání.

Kapitola I — „Operator Theory“ obsahuje články věnované diagonalizaci matic nad H_∞ , von Neumannově nerovnosti v L_p -prostorech, Paleyově-Steinově teorii.

Kapitola II — „Topics in Functional Analysis“ pojednává o Banachovských grafech, nearchimedovských funkcionálních prostorech a vlastnostech metrické projekce v normovaných lineárních prostorech.

V kapitole III — „Integral Operators and Inequalities“ jsou shromážděny příspěvky o nedávných výsledcích a neřešených problémech v teorii konvolučních operátorů a nejlepší aproximaci v lineárních normovaných prostorech.

Kapitola IV — „Harmonic Analysis“ obsahuje práce, týkající se Fourierových řad na kompaktních Lieových grupách, multiplikátorů pro Mellinovu transformaci a Laguerrových a Jacobiho rozvoje.

Kapitola V — „Approximation Processes and Interpolation“ pojednává o různých aproximačních procesech (Korovkin, Mayer-König a Zeller, Szász-Mirakjan), interpolacích a Jacksonových větách o aproximaci.

Kapitola VI — „Best Approximation and Splines“ obsahuje příspěvky, týkající se konvergence „splajnových“ rozvoje, zobecnění Markovovy věty o nejlepší aproximaci funkcí z prostoru $L_1[-1, 1]$.

Kapitola VII — „Complex Function Theory and Approximation“ je věnována aproximaci funkcí komplexní proměnné v souvislosti s harmonickými a univalentními funkcemi, lakunárními polynomy a lakunárními celistvými funkcemi.

Kapitola VIII — „Differential Operators and Equations“ pojednává o zobecnění věty Cauchy-Kovalevské, o řešitelnosti evolučních rovnic a diskretizaci okrajových úloh.

Poslední kapitola má název „Probability Theory and Other Applications“.

Publikované články sborníku přinášejí řadu cenných a významných výsledků, týkajících se moderní a aktuální problematiky řady matematických oblastí. Přehledná pojednání jsou pojata velmi široce, ukazují vzájemné souvislosti a možnosti nových výzkumů na styčných polích matematických disciplín. Cenné jsou též bibliografické údaje, odkazy na další literaturu a seznam dvaceti nových dosud neřešených problémů.

Josef Kolomý

Jozef Nagy: ELEMENTÁRNÍ METODY ŘEŠENÍ OBYČEJNÝCH DIFERENCIÁLNÍCH ROVNIC. Matematika pro vysoké školy technické, sešit IX, SNTL, Praha 1978. 120 str., 23 obr. Cena Kčs 8,—.

I když je recenzovaná publikace označena jako IX. sešit řady Matematika pro vysoké školy technické, je — pokud je mi známo — zahajovacím svazkem této knižnice, kterou začalo vydávat Státní nakladatelství technické literatury.

Knižka je rozdělena do tří částí. První část má úvodní charakter. Probírá se zde několik fyzikálních situací, jejichž matematický popis vede na diferenciální rovnici nebo soustavu diferenciálních rovnic. V druhém článku je poměrně podrobně popsáno řešení Cauchyovy úlohy jednak pro lineární diferenciální rovnici 2. řádu s konstantními koeficienty, jednak soustavy dvou rovnic obdobného typu. I když poslední případ, striktně řečeno, do tohoto svazku vlastně nepatří (má vyjít samostatný svazek o řešení soustav diferenciálních rovnic od téhož autora), nenarušuje jeho zařazení metodický postup, naopak, upozorňuje čtenáře hned na začátku na nejjednodušším případě na analogie i rozdílnosti řešení jedné diferenciální rovnice a soustavy rovnic.

Druhá část se zabývá Cauchyovou úlohou pro obyčejnou diferenciální rovnici 1. řádu, zejména ovšem lineárním případem. Třetí část je věnována diferenciální rovnici n -tého řádu. Obsah těchto kapitol je ovšem standardní, jak vyplývá z určení publikace. V úvodních člancích obou částí jsou uvedeny (většinou bez důkazu, ale v korektní a srozumitelné formě) základní teoretické výsledky (existence, jednoznačnost, prodloužitelnost řešení). Další články se zabývají základními metodami řešení (fundamentální soustava řešení, variace konstant, separace proměnných, transformace proměnných).

Vedle teoretického výkladu obsahuje knižka poměrně velký počet řešených příkladů i úloh k procvičení látky. Příklady jsou dobře voleny a často ilustrovány grafy, které pomáhají čtenáři pochopit i teoretický výklad. Úloh je téměř 70, což je počet přinejmenším přiměřený rozsahu knižky. Jejich samostatné vyřešení umožní čtenáři zvládnout v zásadě základní vysvětlené metody.

Knižka je napsána na dobré matematické úrovni, srozumitelně a s ohledem na potřeby posluchačů technických škol různých směrů. Může posloužit jako základní učební text ke kurzovním přednáškám, k různým kurzům pro technické pracovníky i jako příručka pro samostatné studium. K jejímu porozumění je v podstatě nutné zvládnout jen základy diferenciálního a integrálního počtu v rozsahu, který by dnes měl znát absolvent střední školy. Snad jen pojem vektorového prostoru může být pro některého čtenáře méně známý, ale při dobré vůli pochopí v podstatě vše potřebné z kontextu.

Obsah i zpracování knížky odpovídá jejímu základnímu určení příručky pro vysoké školy technické, pro něž byla schválena ministerstvem školství ČSR. Přitažlivost knížky zvyšuje v neposlední řadě i její nízká cena a nevelký objem, který umožňuje její prostudování i tomu, kdo je značně časově zatížen jinými úkoly. V seznamu literatury najde čtenář další tituly, vhodné k prohloubení znalostí v tomto směru, většinou ovšem značně náročnější. Poznamenejme jen, že přesný název knihy J. Kurzweila je *Teorie obyčejných diferenciálních rovnic*.

Jiří Jarník

Daniel Mayer: ÚVOD DO TEORIE ELEKTRICKÝCH OBVODŮ. SNTL/ALFA, Praha 1978. 688 stran, 692 obrázků, cena Kčs 42,—.

V posledních letech byla realizována taková elektrotechnická zařízení, jejichž parametry by ještě v nedávné době byly považovány za fantasmagorie. Ze silnoprůběhové elektrotechniky připomeňme např. soustavy pro přeměnu a přenos mimořádně velkých elektrických energií, ze sdělovací elektrotechniky např. mikrominiaturizovaná elektrotechnická zařízení. Teorie elektrických obvodů, jež je teoretickým základem pro navrhování a provoz mnohých z těchto zařízení, byla v poslední době podstatně prohloubena a rozšířena. Je proto aktuální, že byla vydána moderní vysokoškolská učebnice z tohoto oboru. Jde o dílo, jehož koncepce má řadu původních rysů. Je zaměřeno tak, aby při řešení konkrétních problémů usnadňovalo čtenáři přechod ke zpracování na samočinném počítači. To je umožněno zejména přesným vymezením pojmů a formulací výpočtových algoritmů, ale také uvedením vhodně zvolených ukázek jednodušších výpočtových programů.

Obsah knihy je rozčleněn do šestnácti kapitol. V první, úvodní, kapitole se pojednává o vývoji teorie obvodů a o jejím významu pro řešení problémů soudobé elektrotechniky. Druhá a třetí kapitola obsahují charakteristiky fyzikální a topologické struktury obvodů, vymezení základních pojmů a problémů teorie obvodů a formulaci Kirchhoffových zákonů, z nichž teorie obvodů vychází. Ve čtvrté a páté kapitole se čtenář seznámí se symbolicko-komplexní metodou, s jejími aplikacemi na teorii lineárních obvodů v harmonickém ustáleném stavu a s vyšetřováním výkonů jednotlivých dvojpólů obvodu. Jsou zde též probrány jednodušší metody analýzy obvodu, jako metoda transfigurace a metoda fázového diagramu a dále kmitočtové charakteristiky obvodu a problematika rezonance pasivního dvojpólu. Z hlediska praktických výpočtů složitých obvodů je důležitá šestá kapitola, věnovaná hlavním metodám analýzy obvodů (mj. metodě smyčkových proudů, metodě uzlových napětí a metodě řezových napětí), pro které jsou pak formulovány výpočtové algoritmy vhodné pro sestavení programu pro počítač. Obsahem sedmé kapitoly jsou poznatky o vlastnostech obvodů, které, formulovány ve tvaru matematických vět, se zpravidla nazývají „principy“ teorie obvodů (princip superpozice, kompenzace, náhradního zdroje, duality). V osmé kapitole jsou základy teorie dvojbřanů. V deváté kapitole se čtenář seznámí s metodami analýzy obvodů v neharmonickém ustáleném stavu a s vyšetřováním výkonů v obvodech při tomto provozním režimu. Důležitá je desátá kapitola, věnovaná dynamickým pochodům v jednodušších lineárních obvodech. Moderním a přehledným způsobem se zde pojednává o metodách řešení přechodných jevů v obvodech, včetně jejich fyzikálního rozboru. Kromě obvyklých metod řešení diferenciálních rovnic obvodu a metod vycházejících z Duhamelova integrálu je objasněna

málo známá zobecněná metoda symbolicko-komplexního zobrazení, jejíž význam přesahuje teorii obvodů. (Lze ji např. použít, jak ukázáno, k nalezení partikulárního řešení integrodiferenciálních rovnic.) Jedenáctá kapitola obsahuje metody analýzy trojfázových obvodů v harmonickém ustáleném stavu (jako příklad je mj. uveden zajímavý výpočet symetrisačního zařízení pro jednofázový spotřebič připojený na trojfázovou síť), metodu souměrných složek a řešení přechodných jevů v trojfázových obvodech. Dvanáctá kapitola se vrací k řešení přechodných jevů a probírá některé moderní a velmi efektivní metody pro sestavení matematického modelu obvodu, zejména metodu stavových proměnných, a to pro obvody s konstantními prvky i pro obvody s časově proměnnými prvky. Další dvě kapitoly jsou věnovány aplikacím Fourierovy transformace v teorii obvodů (spektrální metoda), včetně diskrétní Fourierovy transformace a z výpočtového hlediska velmi výhodné tzv. rychlé Fourierovy transformace, dále pak metodám analýzy impulsových obvodů, založených na řešení diferenciálních rovnic pomocí transformace Z. V předposlední kapitole je probírána teorie lineárních obvodů s rozprostřenými parametry — především jde o teorii homogenního vedení — a to v harmonickém ustáleném stavu i ve stavech neustálených, jež mají značný praktický význam především při vyšetřování přepětových jevů v elektrizačních soustavách. Poslední, šestnáctá, kapitola pojednává o nelineárních obvodech; zkoumají se zde charakteristiky nelineárních prvků, charakteristické jevy v nelineárních obvodech, způsoby analýzy jednodušších i složitějších nelineárních obvodů (zejména pomocí metody stavových proměnných) a posléze Ljapunovova metoda pro vyšetření stability nelineárních obvodů.

V knize je řada podnětů pro samostatné promýšlení látky (mj. na konci každé kapitoly je řada úloh, jejich řešení je uvedeno na konci knihy). Přesná a dobře srozumitelná forma vyjadřování, moderní koncepce knihy bohatě vybavené obrázky a tabulkovým materiálem a optimálně zvolená šíře i hloubka zpracování jednotlivých kapitol prozrazují, že kniha vděčí za svůj vznik i úroveň autorově soustavné vědecké práci a jeho dlouholetým pedagogickým zkušenostem. Knihu nelze v žádném případě hodnotit jako tradiční. Nalézáme v ní řadu hodnotných původních poznatků a metod, mezi něž patří např. maticová metoda řezových napětí, způsob vyšetřování asymptotické stability obvodů a metoda stavových proměnných pro nelineární obvody.

Knihy bude dobře srozumitelná studentům technik a vůbec technickým pracovníkům. Z hlediska matematické rigoróznosti však obstojí i před profesionálními matematiky, jimž může být užitečná např. tím, že ukáže zajímavé pole inženýrských aplikací matematické analýzy a výpočtové matematiky. Lze předpokládat, že kniha se stane nejen výbornou učebnicí pro studenty elektrotechnických fakult, ale i vyhledávanou pomůckou pro široký orkruh inženýrských pracovníků, kteří používají teorii elektrických obvodů.

Josef Schmidtmayer

Werner Dück: OPTIMIERUNG UNTER MEHREREN ZIELEN. Akademie-Verlag, Berlin, 1978, VIII + 104 stran. 14,50 M.

Recenzovaná práce je první knižní publikací, která se snaží o obecné pojednání o metodách vícekritériální optimalizace (zkráceně VO). Dosud vyšlé knížky o VO jsou buď sborníky z konferencí nebo se zabývají jen jednou metodou z této oblasti.

V první kapitole (12 stran) autor rozebírá problematiku volby cílů v souvislosti s řešením ekonomických optimalizačních úloh, zatím bez použití matematického aparátu. V druhé kapitole (36 stran) autor formuluje úlohu ve formě matematického modelu. V celé knize se omezuje na model lineární, tj. na případ, kdy všechny účelové funkce i vedlejší podmínky jsou lineární. Vyšetřuje zde indiferentní optimalizační úlohy, tedy ty výjimečné úlohy, v nichž všechny účelové funkce nabývají hledaného extrému v témže přípustném bodě. Zavádí rovněž pojem vektorové optimálního kompromisního řešení. U nás (a asi i jinde) se v tomto případě používá termínu paretové optimum, případně nedominované nebo eficientní řešení. Autor také zavádí pojem praktického cílového oboru, který je závislý na znalosti mezí, v nichž se mají účelové funkce

pohybovat. Na základě tohoto pojmu pak navrhuje metodiku řešení úlohy VO. Tento přístup se dále s variacemi rozvíjí v kapitole třetí (9 stran). Ve čtvrté kapitole (20 stran) se popisuje metoda založená na tom, že známe velikost tolerovatelného zhoršení účelových funkcí oproti optimu, uvažuje se možnost kombinovat získaná řešení s empiricky určenými váhovými koeficienty a jsou zde metody založené na znalosti pořadí důležitosti jednotlivých účelových funkcí. V páté kapitole (6 stran) se náznakově vyšetřují možnosti konstrukce jednoho sdruženého ukazatele, který by nahradil soustavu účelových funkcí. V šesté kapitole (13 stran) se popisují teoretickoherní přístupy k řešení úlohy VO. Na konci knížky je seznam literatury o 26 položkách.

Kniha je napsána přehledně s pečlivě vypracovanými ilustrativními příklady. Důkazy matematických tvrzení se neprovádějí, je však zpravidla uveden odkaz na literaturu.

Autor se soustřeďuje hlavně na případ, kdy máme k dispozici dodatečnou informaci, pomocí níž můžeme úlohu převést na jednokriteriální optimalizaci nebo na rozbor stability řešení u jednokriteriální úlohy. Tím se problematika VO z knížky vlastně značně vytratila. Úloha popisu množiny všech paretoovsky optimálních řešení se řeší pomocí lineárního parametrického programování. Výklad je proveden na příkladě se dvěma účelovými funkcemi o dvou proměnných. Čtenář se nedoví nic o vlastnostech množiny paretoovsky optimálních řešení v případě, že úloha má více než dvě proměnné, což je v praktických úlohách pravidlem. Ústřední metodou vyšetřovanou v kapitole 6 je metoda, kterou navrhl H. Jüttler (asi v r. 1965). Dnes je možné říci, že tato metoda je založena na omylu, neboť může poskytovat výsledná „kompromisní“ řešení, která nejsou paretoovsky optimální. K takovému řešení můžeme najít jiné přípustné řešení, v němž všechny sledované ukazatele mají lepší hodnotu. To se bohužel autorovi přihodilo i v číselném příkladě, kterým metodu ilustruje. Návrh metody, která nemusí vést na paretoovsky optimální řešení najdeme ostatně také v kapitole 4.

Autor zavádí termín Kompromisstheorie pro soustavu úvah, z nichž vyplyne pojem optimálního řešení pro úlohu VO. Kniha tedy obsahuje teorii kompromisu, ale místy také kompromisní teorii.

Miroslav Maňas

CONFLICTING OBJECTIVES IN DECISIONS. D. E. Bell, R. L. Keeney, H. Raiffa (ed.): John Wiley, Chichester 1977, X + 442 stran.

Knižka je sborníkem příspěvků z konference konané v Mezinárodním institutu pro aplikovanou systémovou analýzu (IIASA) v Laxenburgu v Rakousku v říjnu 1975. Podle seznamu na konci knihy se konference zúčastnilo 38 odborníků, z toho 9 ze socialistických zemí a zbytek z kapitalistických (z Československa nikdo). V recenzované knize je publikováno 18 referátů a záznamy z diskusí. Jedenáct referátů je svým obsahem zaměřeno na metodologii, sedm popisuje konkrétní aplikace.

Ústředním tématem příspěvků je rozhodování v situacích, kdy se důsledky rozhodnutí hodnotí z více hledisek. Přitom je kladen důraz na objektivnost, logickou konsistenci metody a kvantifikaci vstupních údajů. Podrobněji by bylo možné obsah metodologicky zaměřených referátů klasifikovat jako problémy vektorové optimalizace, adaptivní rozhodovací postupy a problémy teorie užitku. Velmi závažné jsou příspěvky aplikačně zaměřené. Najdeme zde např. rozbor projektování a výstavby měst, studii o optimální alokaci jaderných elektráren (kritéria: bezpečnost obyvatelstva, tepelné znečištění okolí, negativní vlivy na turistiku a rekreaci, provozní a investiční náklady), studii o výběru trajektorie pro sondu k Jupiteru a Saturnu (kritéria: splnění výzkumných úkolů v oblasti infračerveného záření, fotopolarimetrie, ultrafialové spektroskopie, částic kosmického záření, magnetického pole atd., celkem 11 hledisek), rozbor otázek boje s lesními škůdci aj.

Stupeň využívání matematického aparátu je v jednotlivých příspěvcích různý. Jsou zde práce se strukturou věta-důkaz i práce s pouze příležitostným odkazem na matematické výsledky.

Všechny příspěvky však splňují požadavky na vědecká sdělení v oboru exaktních věd. Sborník je významným příspěvkem k teorii optimálního rozhodování; pro matematika s jinou specializací může být knížka zdrojem argumentů v diskusích o společenské relevantnosti matematiky.

Miroslav Maňas

Franz Koberg: ZEITDISKRETE INSTATIONÄRE LAGERHALTUNGSMODELLE MIT MARKOV'SCHEM PREIS-NACHFRAGE-PROZESS. Forschungsberichte des Landes Nordrhein-Westfalen, Nr. 2743, Westdeutscher Verlag 1978, 164 stran.

Publikace obsahuje určité zobecnění některých modelů skladu, které se vyskytují v literatuře např. v pracích S. Karlina, A. J. Fabense a H. Scarfa obsažených ve sborníku [1] a v článcích [2], [3].

Popisovaný model lze charakterizovat jako stochastický model skladu jednoho druhu zboží s více časovými obdobími. Předpokládá se, že délka jednotlivých časových období je konstantní a model má buď konečný nebo nekonečný časový horizont (většina úvah je prováděna za předpokladu konečného časového horizontu). Srovnáme-li tento model s modely uvedenými v [1], [2], [3], vidíme, že podstatné zobecnění ve srovnání s [1], [2], [3] spočívá v předpokladu jistých Markovských vlastností jak ceny skladovaného zboží, tak i poptávky po tomto zboží. V modelu se předpokládá, že cena za jednotku skladovaného zboží v určitém období je náhodná proměnná závislejší na ceně a poptávce v předcházejícím období, zatímco poptávka v určitém období je náhodná proměnná závislá na ceně v tomto období a na poptávce v předcházejícím období. Příslušná podmíněná rozložení pravděpodobnosti jsou přitom považována za známá, ale mění se obecně od období k období (nestacionárnost modelu). Modely uvedené v [1], [2], [3] lze pak získat z tohoto obecného modelu jako zvláštní případy.

Cílem předložené publikace je jednak matematický popis modelu pomocí funkcionálních rovnic a jednak odvození struktury optimální politiky pro objednávání zboží do skladu. Použitím matematických tvrzení odvozených v práci lze získat efektivní postupy pro výpočet optimální politiky.

Předložená publikace byla motivována často se vyskytující situací na trzích, kdy cena skladovaného zboží je nestabilní a vykazuje určité fluktuace. Navrhovaný model umožňuje vhodnou reakci na změněné tržní podmínky jak na straně dodavatele, který zboží nabízí, tak i na straně toho, kdo zboží skladuje. Autor upozorňuje na řadu možných aplikací navrhovaného modelu např. pro podniky skladující určitý druh surovin, pohonných látek nebo paliv.

Literatura

- [1] *K. Arrow, S. Karlin, P. Suppes* (eds.): *Mathematical Methods in Social Sciences*, Stanford 1960, Stanford University Press.
- [2] *K. Arrow, T. Harris, J. Marschak*: *Optimal Inventory Policy*, *Econometrica*, vol. 19 (1951), str. 250—273.
- [3] *B. A. Kalymon*: *Stochastic Prices in a Single-Item Inventory Purchasing Model*, *Operations Research*, vol. 19 (1971), str. 1434—1458.

Karel Zimmermann