

Aplikace matematiky

Recenze

Aplikace matematiky, Vol. 29 (1984), No. 5, 390–394

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/104109>

Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1984

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

Laurent Schwartz: SEMI-MARTINGALES SUR DES VARIÉTÉS, ET MARTINGALES CONFORMES SUR DES VARIÉTÉS ANALYTIQUES COMPLEXES (Semimartingaly na varietách a konformní martingaly na komplexních analytických varietách). Lecture Notes in Mathematics 780. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1980, XV + 132 stran. Cena 18,— DM.

Recenzovaná kniha nepojednává o semimartingalech na varietách z hlediska aplikací. Typickými semimartingaly jsou řešení stochastických diferenciálních rovnic, jejichž trajektorie lze rozložit na složku s lokálně korečnou variací a na složku, která se chová jako martingal. Lze si proto představit i užitečné příklady semimartingalů na hladkých plochách. Autor vychází z pojmů současně francouzské školy teorie pravděpodobnosti a přidává k nim další. Náhodný proces X s hodnotami na varietě třídy C^2 je semimartingalem, když pro každou reálnou funkci φ třídy C^2 na varietě je $\varphi(X)$ reálným semimartingalem. Spojitý náhodný proces M s komplexními hodnotami je nazýván konformním martingalem, jsou-li M a M^2 lokálními martingaly.

V monografii jsou dokázána tvrzení o tom, kdy se vlastnost semimartingalu zachovává při zobrazení variety na jinou, kdy lze od lokální definice přejít ke globální, jaké jsou podmínky ekvivalence procesů, jejich stabilní podprostory atd. Jedna kapitola je věnována difúzním procesům na varietách bez hranice.

Petr Mandl

COMBINATORIAL MATHEMATICS IX, Proceedings of the Ninth Australian Conference on Combinatorial Mathematics, Held at the University of Queensland, Brisbane, Australia, August 24—28, 1981, Editors: Billington, E. J.; Oates-Williams, S.; Street, A. P. Lecture Notes in Mathematics, Vol. 952, Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York, 1982, 443 pp.

Sborník další z australských kombinatorických konferencí obsahuje celkem 27 článků dotýkajících se nejrůznějších kombinatorických témat, od klasického problému rekonstrukce přes matroidy, optimalizaci, teorii kódování a designů, až po otázky konečné geometrie. Sedm z celkového počtu devíti pozvaných přednášejících přispělo do sborníku texty svých referátů. Pro přehled uvedme stručně jejich náměty. D. R. Breach studuje vztahy konečných geometrií a designů pomocí tzv. star-diagramů v článku "Star gazing in affine planes". Kombinatorické vlastnosti nekonečných permutačních grup jsou studovány v článku P. J. Camerona „Orbits, enumeration and colouring“, zatímco článek A. Gardinera „Classifying distance-transitive graphs“ obsahuje klasifikaci distančně-transitivních grafů stupně 4, 5 a 6. Teorii rekonstrukce grafů ze známých podgrafů je věnován článek „Some new methods in reconstruction theory“, jehož autorem je W. L. Kocay. O metodách studia velkých kódů pomocí menších kódů z nich odvozených pojednává článek V. Pless „On the uses of contracted codes“. Nejrůznějším charakterizacím grafů, jejichž okolí splňují silné geometrické podmínky, je věnován článek „When are symmetric graphs characterized by their local properties?“, jehož autorem je Ch. E. Praeger. Posledním z článků pozvaných řečníků je „Old and new results on perfect coverings“ od R. G. Stanton.

Jiří Tůma

NONLINEAR PHENOMENA IN PHYSICS AND BIOLOGY, R. H. ENNS, B. L. JONES, R. M. MIURA, S. S. RANGNEKAR (editoři). Proceedings of a NATO Advanced Study Institute on Nonlinear Phenomena in Physics and Biology, August 17—29, 1980, Banff Centre, Banff, Canada. NATO advanced study institutes series. Series B, Physics, v. 75, x + 609 stran, cena 75 \$.

V období od 17.—29. srpna 1980 pořádal Advanced Study Institute v Banff Centre, Banff, Kanada, konferenci na téma "Nelineární jevy ve fyzice a biologii". Sborník z této konference obsahuje jednak rozšířené verze zvaných přednášek a dále některé práce přednesené na seminářích.

Úvodní přednáška N. J. Zaburského v krátkosti shrnuje historii studia nelineárních jevů. Jednou ze základních prací sborníku je rozsáhlá přednáška (125 stran) G. Nicolise „Bifurcations, Fluctuations and Dissipative Structures“, dobře vymezující důležitost studia nelineárních jevů pro popis reálného světa i základní technické prostředky, které k tomu matematika nabízí.

Ostatní práce obsažené v sborníku pokrývají velice široké a různorodé spektrum problémů. Jsou zde jednak práce zaměřené čistě matematicky, (např. „Escape from Domains of Attraction for Systems Perturbed by Noise“ od D. Ludwiga), jednak práce, ve kterých jsou studovány modely nelineárních jevů v biologii, chemii, nebo ve fyzice (např. „Bifurcations in Insect Morphogenesis“ od S. A. Kauffmana, „Selection and Evolution in Molecular Systems“ od P. Schuster, „Chemical Oscillations“ od L. N. Howarda, „On Some Nonlinear Schrödinger Equations“ od H. Lange). Vzhledem k takto širokému zaměření jsou ve sborníku obsaženy i úvodní přednášky do dané problematiky anebo jsou některé přednášky členěny tak, aby je mohl číst i neoborník příslušné specializace.

Závěrem lze říci, že sborník může být zajímavý jak pro matematika, tak pro matematicky vzdělaného fyzika, chemika nebo biologa, který zde může najít podněty související s jeho oborem.

Jaromír Šiška

Marie Demlová - Jozef Nagy: ALGEBRA. SNTL Praha, edice MVŠT, 1982, 187 stran, cena 15,— Kčs.

Hlavní náplní knihy je lineární algebra. Obsáhlý dodatek sice pojednává o polynomech a racionálních funkcích v rozsahu potřebném k popisu vlastností polynomiálních matic, které jsou vlastně hlavním motivem dodatku, ale které bývají většinou tématicky pojímány také do lineární algebry. Proto by knize spíše příslušel název „Lineární algebra“. Název „Algebra“ asi v většině čtenářů vzbudí očekávání poněkud jiného obsahu. Jinak — z hlediska lineární algebry — je látka vhodně volena a pokrývá dobře snad všechny oblasti této disciplíny, které se vyskytují při řešení různých úloh v praxi.

Praktické zaměření knihy se projevuje mimo jiné i v uspořádání látky. Nejprve se v první kapitole probírají operace s maticemi jakožto s uspořádanými soubory reálných nebo komplexních čísel. Druhá kapitola obsahuje popis základní varianty Gaussovy eliminace a její Jordanovy modifikace. V této kapitole jsou rovněž popsány elementární matice; dále je zde definována hodnota matice jako maximální počet jejích lineárně nezávislých řádků (pojem lineární závislosti a nezávislosti není v knize uveden, čtenář je odkazován na literaturu) a je zaveden pojem regulární a singulární čtvercové matice. Vzhledem k praktické orientaci knihy by v této partii měli být čtenáři upozorněni na velké potíže při zjišťování hodnoty matice v praxi.

Třetí kapitola je věnována determinantům s nezbytným úvodem o permutacích. Čtvrtá kapitola pojednává o inverzní matici a jejím výpočtu pomocí eliminace a pomocí determinantů. Pátá kapitola se zabývá řešením soustav lineárních algebraických rovnic. Krátký odstavec je věnován soustavám s parametrem.

V šesté kapitole se definuje lineární zobrazení vektorových prostorů konečné dimenze (znalost definice vektorového prostoru se zřejmě předpokládá), zavádí se matice lineárního zobrazení

vzhledem k dvojici bází a matice přechodu od jedné báze prostoru k jiné jeho bázi. Ukazuje se souvislost matic lineárního zobrazení při různých dvojicích bází, zavádí se pojem podobnosti matic. V závěru této kapitoly se stručně hovoří o prostoru $L(U, V)$ všech lineárních zobrazení prostoru U do prostoru V .

Sedmá kapitola obsahuje definice charakteristického polynomu, charakteristických hodnot, charakteristických a zobecněných charakteristických vektorů matice. Hovoří se zde o maticích podobných diagonální matici. Zavádí se (zdá se mi, že poněkud roztráštěně) pojem Jordanova tvaru matice, resp. lineárního zobrazení. Tím končí hlavní část knihy.

Následuje Apendix. V něm jsou, jak již bylo řečeno, shrnuty vlastnosti polynomů a racionálních funkcí, potřebné při výkladu vlastností polynomiálních matic, jimž je věnována druhá polovina Apendixu. Polynomiální matice, tj. matice, jejichž prvky jsou polynomy v proměnné λ , a jimž se často v literatuře říká také λ -matice, jsou zde nazývány „matice polynomů“ nebo „ p -matice“ a zmíněné další běžné názvy nejsou uvedeny. Je zaveden pojem hodnota p -matice v matici a je dokázána Hamiltonova - Cayleyova věta. Dále je uvedena definice minimálního polynomu matice a popsány jeho základní vlastnosti. Je zde popsán konstruktivní důkaz toho, že každou p -matici lze převést elementárními úpravami na kanonický diagonální tvar, jsou definovány invariantní faktory s užitím determinantních dělitelů, je uvedeno kritérium ekvivalence p -matic a kritérium podobnosti čtvercových matic. Závěrečný odstavec je věnován hledání Jordanova kanonického tvaru. Použitý způsob zavedení elementárních dělitelů se mi nezdá nejšťastnější.

Velkým kladem knihy je množství ilustrativních příkladů řešených přímo v textu a úloh k prověřování (s uvedenými výsledky).

Autoři měli ne právě snadný cíl: snažili se napsat prakticky orientovanou učebnici a přitom se zcela nevzdát zachování odborného matematického charakteru knihy. Proto na jedné straně někde užívají čistě názorného popisu (např. eliminační proces je popsán slovně bez jediného vzorce), na druhé straně téměř u všech vyslovených vět a tvrzení uvádějí důkazy. Rozhodně se jim podařilo napsat knihu, která dobře poslouží jak potřebám začínajících studentů technických škol, tak i potřebám těch techniků, kteří už někdy lineární algebru studovali, a kteří si jen chtějí osvěžit v paměti některé její potřebné partie.

Olga Pokorná

Ervin Fried: ABSTRAKTE ALGEBRA. EINE ELEMENTARE EINFÜHRUNG. Akadémiai Kiadó, Budapest 1983, 340 stran.

Recenzovaná kniha je překladem maďarského originálu z roku 1972. Ve třech kapitolách (Gruppen und Halbgruppen — 97 str., Ringe, Körper und Vektorräume — 81 str., Verbände, Boolesche Algebren — 34 str.) jsou velmi elementárním způsobem objasňovány některé základní pojmy abstraktní algebry a převedeny základní typy algebraických úvah. V první kapitole se čtenář seznámí s permutacemi, grupami, pologrupami, je ukázán vztah pologrup a automatů, vrcholem je zde Cayleyova věta. Ve druhé kapitole se studují okruhy a tělesa, obtížnější partii je zde důkaz existence a jednoznačnosti rozkladu na prvočinitele v euklidovských okruzích, následuje studium vektorových prostorů, lineárních zobrazení a jejich maticových reprezentací. Třetí kapitola pojednává o svazech a jejich základních vlastnostech, jako je distributivita a modularita, tato kapitola a vlastně i celá kniha vrcholí Stoneovou větou o reprezentaci distributivních svazů. Krátká čtvrtá kapitola (Universelle Algebra und Kategorien — 26 stran) informuje o současných směrech abstraktní algebry a naznačuje šířku i hloubku celé této problematiky.

Kniha nepředpokládá téměř žádné předběžné matematické znalosti, výklad není veden systémem definice—věta—důkaz, ale postupným krystalizováním pojmů a tvrzení z příkladů. Způsob výkladu, zaměřený na široký okruh čtenářů, vede však místy k nepřesnostem, někdy i většího rázu. Předností knihy je množství příkladů uvedených přímo v textu a řada cvičení, která jsou

podrobně řešena na konci knihy (72 stran). Četné obrázky doplňují výklad. Orientaci v textu usnadňuje krátký slovníček odborných termínů, který nahrazuje rejstřík.

Jindřich Bečvář

DYNAMICAL SYSTEMS AND TURBULENCE, WARWICK 1980. Proceedings of a Symposium Held at the University of Warwick 1979/80. Editors: Rand, D. A., Young L. - S. Lecture Notes in Mathematics, Vol. 898, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York 1981, VI + 390 str., cena 39.— DM.

Sborník příspěvků na výzkumné konferenci v rámci tradičních symposií na univerzitě ve Warwicku. Hlavní přednášku o bifurkaci z periodických orbit proslovil D. Joseph a obecný úvod do bifurkace ustáleného stavu přednesl D. Schaeffer. Kromě těchto textů je pak ve sborníku dvacet dalších příspěvků pocházejících vesměs od matematiků. Příspěvky jsou v té či oné formě, významné pro problémy mechaniky tekutin a teorii turbulence.

Sborník je věnován moderní a prudce se rozvíjející disciplíně a dává dobrý obraz o teorii dynamických systémů a o jejich aplikacích v době konání konference. Výsledky tohoto symposia jsou v nejnovější literatuře o dynamických systémech uváděny jako velmi významné pro rozvoj této oblasti.

Štefan Schwabik

D. Henry: GEOMETRIC THEORY OF SEMILINEAR PARABOLIC EQUATIONS. Lecture Notes in Mathematics 840, Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York, 1981, iv + 348 stran, cena 39.— DM.

Termín „geometrická teorie“ je v názvu této knihy použit ve významu „kvalitativní teorie“. Publikace je odrazem rostoucího zájmu o otázky spojené se studiem kvalitativních vlastností řešení parciálních diferenciálních rovnic, které se objevují při vyšetřování nejrůznějších fyzikálních, biologických a inženýrských problémů. Tyto knihy je definitivní verzi publikace, která se v předběžné podobě objevila v roce 1974, byla často citována a inspirovala práce, zabývající se otázkami kvalitativní teorie.

V knize je obsaženo řešení mnoha problémů, které byly formulovány pro obyčejné diferenciální rovnice. Přitom výsledky, které jsou v knize odvozeny, jsou aplikovatelné na rovnice parabolického typu a jsou mnohdy nové i pro obyčejné diferenciální rovnice.

Text knihy je rozdělen do deseti kapitol. První čtyři kapitoly (zhruba 100 stran) obsahují pomocný materiál, týkající se rovnic tvaru $x' + Ax = f(t, x)$, kde A a f splňují takové podmínky, že pomocí semigrupy generované operátorem $-A$ lze diferenciální rovnici přepsat ve tvaru rovnice integrální. Tato přípravná část je v úzkém vztahu ke těžko dostupnému spisu A. Friedmana: Partial Differential Equations.

Další kapitoly jsou věnovány vlastnímu poslání knihy: studiu problémů kvalitativní teorie. Z nich je třeba uvést aspoň heslovitě (s pomocí výrazů, které vesměs tvoří názvy jednotlivých kapitol nebo paragrafů): studium řešení v okolí stacionárního bodu, konstrukce invariantních variet pro danou rovnici a v lineárním případě rozsáhlé vyšetřování dichotomie. Dále je zaveden pojem Poincarého zobrazení pro autonomní i neautonomní případ a je použit při vyšetřování existence periodických řešení. Důkladně jsou, také s pomocí Poincarého zobrazení, prostudovány otázky stability a ztráty stability.

Knihy obsahuje rozsáhlý materiál závažného významu. Výklad je přitom stručný a mnoho látky je přesunuto do cvičení, která tak vytvářejí nedílnou součást knihy. Jako příklad použití odvozených vět jsou často vyšetřovány konkrétní rovnice formulované v aplikacích.

Publikace je jedním z velmi podstatných příspěvků ve svém oboru. Vzhledem k rozsáhlosti materiálu v knize obsaženého je zcela jedinečným vodítkem při studiu kvalitativních vlastností řešení parabolických rovnic.

Milan Štědrý

Rafael C. Gonzales, Michael G. Thomason: SYNTACTIC PATTERN RECOGNITION: AN INTRODUCTION. Addison-Wesley, Reading, 1978, XIX + 283 str.

Kniha je věnována syntaktickému rozpoznávání obrazů. Hlavní problém rozpoznávání obrazů lze formulovat takto: Je dána nějaká množina předmětů a každý předmět máme zařadit do bloku předem dané klasifikace mechanickým způsobem. Každý předmět se za tím účelem nahradí obrazem, což je vhodný matematický objekt, a tyto obrazy se pak klasifikují. Při syntaktickém rozpoznávání obrazů se předpokládá, že všechny obrazy jsou složeny z konečného počtu primitivních prvků, jichž je také jen konečný počet. Způsob skládání primitivních prvků je dán různým způsobem, např. se předpokládá, že primitivní prvky jsou písmena, obrazy slova složena z těchto písem a obrazy z jednoho bloku klasifikace jsou slova generovaná nějakou gramatikou.

Proto se autoři knihy věnují studiu Chomského gramatik, zejména regulárních a nekontextových, uvádějí však také jejich různá zobecnění a modifikace, jako např. stromové gramatiky schopné generovat stromy s popsányými uzly, tzv. web-gramatiky generující reorientované grafy s popsányými uzly, tzv. plex-gramatiky a tvarové gramatiky. K překladu jazyka generovaného nekontextovou gramatikou do podobného jazyka slouží tzv. syntakticky orientované překladové schéma; to je dvojice nekontextových gramatik, jež jsou k sobě vázány jistými podmínkami.

Jestliže se tedy předpokládá, že obrazy náležící do jednoho bloku klasifikace jsou generovány danou gramatikou, pak zařadit libovolný obraz do bloku znamená rozeznat pro libovolný obraz a danou gramatiku, zda je tento obraz gramatikou generován či nikoliv, neboli provést syntaktickou analýzu obrazu. V knize jsou uvedeny některé algoritmy syntaktické analýzy. Zejména se ke každé gramatice (regulární, nekontextové, stromové) sestruje automat, který přijímá obrazy generované gramatikou a odmítá obrazy ostatní. Připouští se i rozpoznávání slov zatížených chybami (vynechání, přidání nebo změna písmene); jazyk složený ze slov zatížených chybami se pomocí syntakticky orientovaného překladového schématu přeloží v jazyk bez chyb.

Dále se studují stochastické varianty gramatik a automatů, v nichž se předpokládá, že použití pravidla gramatiky, případně přechod z jednoho stavu automatu do druhého, má jistou pravděpodobnost. Slovo je pak stochastickou gramatikou generováno s jistou pravděpodobností; podobně stochastický automat přijímá slovo a stochasticky syntakticky orientované překladové schéma přiřazuje k slovu jeho překlad také s jistou pravděpodobností.

Když byla takto rozřešena úloha, zda lze daný obraz zařadit do daného bloku, jež je generován danou gramatikou, přechází se k řešení úlohy, jak tuto gramatiku sestrujit z konečného počtu slov bloku (tzv. inference problem). V knize je popsána řada algoritmů, které dávají regulární nebo nekontextovou gramatiku generující jazyk, který obsahuje danou konečnou množinu slov.

Recenzovaná kniha tedy podává přehled o hlavních partiích teorie formálních jazyků s aplikacemi na rozpoznávání obrazů. Tento pohled je velmi užitečný, protože výběr látky je proveden se zaměřením na tyto aplikace. Je tedy z teorie formálních jazyků — partie dres velmi rozsáhlé — vybráno to, co se ukázalo jako užitečné při použití k jistému konkrétnímu účelu. Způsob podání je přiměřený účelu knihy: Definice jsou názorné, dokreslují je četré příklady. Důkazy vět jsou jen naznačeny nebo scházejí úplně. Tento nedostatek není příliš citelný, protože dnes existuje řada monografií věnovaných teorii formálních jazyků, pomocí nichž lze tyto mezery vyplnit. Těžiště knihy je v popisu algoritmů, které řeší některou etapu problému rozpoznávání obrazů. Proto je kniha užitečná uživatelům těchto algoritmů i teoretikům, kteří v ní najdou zdroj problémů teorie formálních jazyků.

Miroslav Novotný