

Applications of Mathematics

Book Reviews

Applications of Mathematics, Vol. 39 (1994), No. 4, 317--320

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/134261>

Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1994

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



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

BOOK REVIEWS

Ricardo Weder: SPECTRAL AND SCATTERING THEORY FOR WAVE PROPAGATION IN PERTURBED STRATIFIED MEDIA. Springer-Verlag, Applied Mathematical Sciences 87, New York-Berlin, 1991. VII+188 stran, cena 74,- DM.

Studium šíření akustických a elektromagnetických vln ve vrstevnatých prostředích má velký význam pro mnoho oblastí aplikované fyziky a inženýrské praxe. Jde např. o podmořskou akustiku, integrovanou optiku a vlnovody. Monografie R. Wedera z univerzity v Mexiko City představuje moderní matematickou teorii šíření akustických a elektromagnetických vln v perturbovaných vrstevnatých prostředích s důrazem na konstruktivní stacionární spektrální teorii a teorii rozptylu.

První část je věnována studiu šíření akustických vln v perturbovaném Pekerisově rychlostním profilu. Tento problém vykazuje hlavní rysy šíření vln v perturbovaném vrstevnatém prostředí a je současně dostatečně jednoduchý, aby na něm bylo možné předvést techniku moderní konstruktivní spektrální teorie a teorie rozptylu bez přílišných technických detailů.

V druhé části je obsažena matematická teorie šíření elektromagnetických vln v třírozměrných dielektrických vlnovodech, popsaného Maxwellovými rovnicemi.

Zamýšleným okruhem čtenářů by měli být podle autora matematici, fyzici a inženýři pracující v oboru šíření vln ve vrstevnatých prostředích a rovněž matematici nebo matematici fyzikové zajímající se o spektrální teorii a teorii rozptylu. Kniha je pojata jako čistě matematická monografie s minimem fyzikálních motivací a interpretací.

Výklad je po matematické stránce přesný, ale pro čtenáře nematematika značně náročný. Knihu lze proto doporučit hlavně odborníkům seznámeným aspoň částečně se studovanou problematikou.

Miloslav Feistauer

M. Křížek, P. Neittaanmäki: FINITE ELEMENT APPROXIMATION OF VARIATIONAL PROBLEMS AND APPLICATIONS. Pitman Monographs and Surveys in Pure and Applied Mathematics 50, 1990, 239 stran.

Jedná se o velmi užitečnou příručku, jež se zabývá metodou konečných prvků a jejím užitím v různých úlohách matematické fyziky. Kniha je rozdělena do 19 kapitol.

Úvodní část (kapitoly 1–4) obsahuje souhrn známých výsledků, jež se týkají konstrukce prostorů konečných prvků a jejich aproximativních vlastností v normách Sobolevových prostorů $W^{k,p}$.

Kapitoly 5–7 mají vztah k vlastní numerické realizaci. Kapitola pátá pojednává o numerické integraci v metodě konečných prvků. Kapitola 6 se zmiňuje o strategiích pro konstrukci výsledné matice tuhosti lineárních systémů. Kapitola 7 se dotýká problematiky numerického řešení soustav lineárních algebraických rovnic. Zvláštní pozornost zasluhuje kapitola 8, ve které autoři shrnují kromě jiných své velmi hodnotné výsledky, umožňující zvyšovat přesnost metody konečných prvků pomocí vhodného „průměrování“ stávajících numerických výsledků. V deváté kapitole autoři pojednávají o aproximaci eliptických problémů 4. řádu včetně užití nekonformních prvků. Kapitola 10 krátce pojednává o aproximaci parabolických rovnic, zatímco v kapitole 11 se autoři zmiňují o aproximaci hyperbolických problémů 2. řádu. Zvláštní pozornost věnují stacionárním úlohám s dominujícím konvektivním členem, kdy

je k aproximaci vhodné užít konečné prvky speciálního typu. Kapitola 12 obsahuje opět z větší části vlastní výsledky autorů. Pojednává o aproximaci soustav, vyjádřených pomocí operátorů rot a div. Speciální pozornost autoři věnují konstrukci prostoru funkcí, jejichž divergence je rovna nule, vycházejíc z proudové funkce. Kapitola 13 a 14 je věnována aproximaci Maxwellových rovnic a rovnici Helmholtzově. Kapitola 15 je věnována aproximaci nelineárních problémů včetně variačních nerovnic. Aproximace úlohy nalezení vlastních čísel a vlastních hodnot eliptického operátoru je krátce zmíněna v kapitole 16. Na konkrétním příkladě autoři v kapitole 17 ilustrují aproximaci úlohy bifurkace. Kapitola 18 shrnuje některé známé výsledky, zabývající se řešením rovnic s monotónními operátory. V závěrečné 19. kapitole autoři pojednávají o aproximaci osově symetrických úloh.

Z počtu stránek knihy na straně jedné a z šíře problematiky, o níž kniha pojednává, je zřejmé, že kniha má spíše informativní charakter. Právě proto je užitečnou pomůckou pro všechny, kteří v dané problematice pracují a potřebují rychlou informaci. Kladem knihy je rovněž to, že obsahuje řadu spočítaných příkladů, jež dokumentují teoretické výsledky.

Jaroslav Haslinger

A. Zochowski: MATHEMATICAL PROBLEMS IN SHAPE OPTIMIZATION AND SHAPE MEMORY MATERIALS. Peter Lang, Frankfurt am Main 1992, 120 stran.

Tento 38. svazek edice „Methoden und Verfahren der Mathematischen Physik“, kterou řídí B. Brosowski, je věnován dvěma tématům z nelineární teorie pružných těles.

V první části autor studuje otázku citlivosti řešení při optimálním návrhu tvaru rovinné oblasti, jestliže stavovou úlohou je kombinovaná okrajová úloha pro Poissonovu rovnici nebo pro Lamého systém rovinné teorie pružnosti. Autor navrhuje postup založený na tzv. materiálové derivaci a harmonické transformaci referenční oblasti. Zvláštní pozornost věnuje důkazu aplikovatelnosti této metody pro úlohy, jejichž řešení mají singularitu. Obdobnou metodu pak aplikuje také na problém generování optimální sítě uzlů v metodě konečných prvků.

Druhá část knížky je věnována matematickým modelům termoelastického chování konstrukčních prvků (nosníků a desek), vyztužených materiálem (slitinou), která má paměť na tvar (shape memory materials, shape memory alloys). Dokazují se věty o existenci a jednoznačnosti příslušného nelineárního počátečního problému, dále též jisté výsledky o diferencovatelnosti a podmínkách optimality některých úloh optimálního řízení pro tyto materiály.

Knihy je určena vědeckým pracovníkům a aspirantům, pracujícím ve zmíněných oborech. Její čtení vyžaduje vyšší úroveň znalostí z matematické analýzy. Ačkoli nevelká počtem stran, představuje tato monografie značný vědecký přínos k dané problematice.

Ivan Hlaváček

Marcel Jiřina: SYSTÉMOVÉ MODELY VÝPOČETNÍCH PROSTŘEDKŮ A CITLIVOST KE ZMĚNĚ PARAMETRŮ. Academia NČSAV, Praha 1990.

Monografie M. Jiřiny seznamuje čtenáře s využitím teorie hromadné obsluhy a citlivostní analýzy v oblasti modelování výpočetních prostředků. Tematicky je rozdělena do tří bloků, v prvním jsou uvedeny potřebné pojmy a výsledky z teorie hromadné obsluhy užívané při modelování výkonnosti počítačových systémů, ve druhém jsou popsány různé přístupy k pojmu citlivost a jsou osvětleny na dynamickém modelu a zejména pak na příkladech elektrických obvodů. Třetí tematický okruh obsahuje přístupy ke zkoumání citlivosti v systémových počítačových modelech a je doplněn řadou prakticky velmi užitečných výsledků.

Snahou autora je seznámit čtenáře s co nejširším množstvím různě odlišných přístupů a náhledů na popisovanou problematiku, přičemž dává přednost spíše rychlému technickému

způsobu výkladu před formálním matematickým přístupem. Některé partie jsou tím pro čtenáře méně zběhlého ve vykládané problematice obtížněji srozumitelné, ovšem vždy je k dispozici příslušný odkaz na literaturu. Za zmínku stojí také autorova široká orientace v literatuře z uvedené oblasti, při zpracování této monografie jí beze zbytku využil.

Celkově lze konstatovat, že se jedná o tematiku moderní, zajímavou a užitečnou, v naší literatuře méně častou, a proto je třeba zvlášť ocenit autorovu snahu tuto mezeru zaplnit.

Jaroslav Michálek

Pavel Drábek: INTEGRÁLNÍ ROVNICE. SNTL, Praha 1991, počet str. 162.

Recenzovaná kniha je jedním z dílů řady učebnic vydávané pod názvem „Matematika pro vysoké školy technické“, což předznamenává její rozsah i způsob zpracování.

Z obsahu knihy vyjímám jako podstatné: Úvod, ve kterém autor provádí základní klasifikaci integrálních rovnic, fyzikální problémy, jež vedou na integrální rovnice a základní pojmy užitého jazyka funkcionální analýzy. Druhá část (kapitola) je věnována rovnicím, a to s konvolutorním a degenerovaným jádrem a základní větě teorie integrálních rovnic — Fredholmově alternativě. V kapitole třetí se autor podrobně zabývá problémem řešitelnosti integrálních rovnic. Studuje operátory v normovaném lineárním prostoru, samoadjungované operátory, rovnice se symetrickým jádrem, rovnice v Lebesgueových prostorech. V kapitole čtvrté je podrobně studován vztah integrálních a diferenciálních rovnic (Cauchyova úloha, okrajové úlohy, Sturm-Liouvillov problém). V kapitole páté (poslední) autor uvádí základní numerické metody pro řešení integrálních rovnic (metoda kvadraturních formulí, metody momentů, nejmenších čtverců a lokace, metoda pro výpočet charakteristických čísel a vlastních funkcí symetrického jádra, metodu hraničních prvků).

Kniha výběrem látky dle mého názoru pokrývá zhruba základy teorie i praxe, základních typů integrálních rovnic. Je v ní bohatě využíván jazyk funkcionální analýzy, většina důležitých tvrzení je podrobně dokázána, každý důležitý pojem objasněn. Přesnost vyjadřování je na vysoké úrovni. Na knize si necením jen výše řečeného, ale také to, že autor veškerý výklad doplnil ilustrativními, velmi podrobně propočtenými příklady.

Ocoňuji též demonstraci numerických metod pro řešení některých typů integrálních rovnic. Knihu lze velmi vřele doporučit.

Josef Kofroň

Jan Kratochvíl: PERFECT CODES IN GENERAL GRAPHS. Academia, Praha 1991, 128 stran, cena Kčs 56,-

Jak název napovídá, kniha se zabývá perfektními kódy na grafech. Množina C uzlů grafu G (bez smyček a bez násobných hran) se nazývá t -kód grafu G , jestliže $\delta(u, v) \geq 2t + 1$, kde $\delta(u, v)$ je vzdálenost dvou různých uzlů $u, v \in C$. Existuje-li ke každému uzlu u grafu G právě jeden uzel v v kódu C tak, že $\delta(u, v) \leq t$, potom řekneme, že C je t -perfektní kód grafu G .

O obsahu publikace nejlépe hovoří přehled názvů jednotlivých částí: Introduction (1. Motivation, 2. Classical perfect codes, 3. Perfect codes in distance regular graphs), Perfect codes in general graphs (4. Packing, dominating sets and perfect codes, 5. Perfect codes in a random graph, 6. Perfect codes and Seidel's switching, 7. Computational complexity of codes in graphs, 8. Partitioning graphs into perfect codes), Perfect codes in cartesian powers of graphs (9. Some nonexistence results, 10. Second powers of self-complementary graphs, 11. Perfect codes in the second power of a random graph, 12. Perfect codes in the second powers of trees), Final remarks and open problems.

Kniha shrnuje řadu výsledků (dosažených v teorii perfektních kódů na grafech) a otevírá zajímavou problematiku v teorii grafů.

Bedřich Pondělíček

David V. Chudnovsky, Richard D. Jenks: COMPUTER ALGEBRA. (Series Lecture notes in pure and applied mathematics, vol. 113.) Marcel Dekker, Inc., New York, Basel 1989, pp. X+240.

This volume contains 11 invited papers read at an international conference on Computer Algebra as a Tool for Research in Mathematics and Physics held at the Courant Institute of Mathematical Sciences of New York University, April 5–6, 1984. Moreover, a transcript of a panel discussion is included. The following topics on algebraic computational systems and their applications were covered in the papers: diophantine and differential equations, Hilbert modular equation, interactive computer system CAYLEY and examples of its use, physics and Rogers-Ramanujan identities, POLYPAK: a package of programs for the formal manipulation of power series in several variables and its use in celestial mechanics, definite integrals, algebraic computations and structures, discussion what kind of algebraic computations can be performed by a computer and how they are practically performed, Galois groups from polynomials over the rationals, SCRATCHPAD and similar languages and their use in digital signal processing, convolution algorithms, system PNCRE of subroutines for matrices and groups.

Editor

R. Wong: ASYMPTOTIC AND COMPUTATIONAL ANALYSIS. Conference in honor of Frank W. J. Olver's 65th birthday. (Series Lecture notes in pure and applied mathematics, vol. 124.) Marcel Dekker, Inc., New York, Basel 1990, pp. XII+755, illustrated.

These proceedings consist of 25 invited and 14 contributed papers presented at the above-mentioned conference in Winnipeg, Manitoba, Canada, June 1989. Their topics cover the fields of special functions, asymptotic of integrals, asymptotic solutions to differential equations, numerical analysis, singular perturbations, linear difference equations, etc. The spread of subjects extends from very theoretical papers to very applied ones.

Editor

José M. Bayod, N. de Grande-de Kimpe, J. Martínez-Maurica: *p*-ADIC FUNCTIONAL ANALYSIS. (Series Lecture notes in pure and applied mathematics, vol. 137.) Marcel Dekker, Inc., New York, Basel, Hong Kong 1992, pp. VIII+236.

In recent years there had been a growing interest in non-archimedean functional analysis. Therefore an international conference on *p*-adic functional analysis was organized in Laredo, Spain, June 4–9, 1990. This book contains 16 lectures presented there, a paper on open problems, and solutions of 2 of these problems. The papers deal, from the point of view indicated in the title, with Banach-Stone maps, isometries, weakly compact, pseudocompact, nuclear and convex spaces, Banach spaces, dual spaces, Banach algebras, operators, Hahn-Banach extension property, Krein-Šmulian theorem, axiom of choice, topological fields, etc.

Editor