

Aplikace matematiky

Recenze

Aplikace matematiky, Vol. 34 (1989), No. 3, 261–264

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/104353>

Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1989

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

BOUNDARY CONTROL AND BOUNDARY VARIATIONS, J. P. Zolesio (editor). Proceedings IFIP Working Group 7.2 Conference Nice, France, 1987. Lecture Notes in Control and Information Sciences, 100. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1988, 398 stran.

Sborník obsahuje 19 článků, které byly předneseny na konferenci. Cílem tohoto vědeckého setkání bylo podnítit výměnu informací a idejí mezi skupinou odborníků, pracujících v optimalizaci tvaru těles (včetně úloh s volnou hranicí) a skupinou, která se zabývá řízením hyperbolických soustav prostřednictvím hranice oblastí (včetně stabilizace).

Většina prací se týká optimalizace tvaru oblastí, přičemž ze klade důraz na analýzu citlivosti. Kromě několika obsáhlejších teoretických statí (Balakrishnan: Zlepšení stability ohybových konstrukcí nelineárním zpětným (feedback) řízením, Delfour a Zolesio: Další rozvoj analýzy citlivosti cestou penalizace, Sokolowski: Analýza citlivosti tvaru oblastí u nehladkých variačních úloh) je zde řada článků aplikačního charakteru, které jsou věnovány např. optimalizaci prvků letadel, optimalizaci izolační vrstvy na povrchu vodivého tělesa, vlivu hrubosti povrchu na tok tenkého filmu, procesu rozpouštění a tvorby zrn, problému vodních vln.

Sborník je dobrým obrazem stavu uvedené problematiky v současném světě. Pro vysokou náročnost výkladu v převážné části článků může však sloužit jenom dobře zasvěceným a specializovaným aspirantům a vědeckým pracovníkům.

Ivan Hlaváček

DISCRETIZATION IN DIFFERENTIAL EQUATIONS AND ENCLOSURES. Edited by E. Adams, R. Ansorge, Ch. Grossmann and H.-G. Roos, Mathematical Research, Band 36, Akademie-Verlag, Berlin 1987, stran 256, cena 32,— M.

Recenzovaná publikace je sborník přednášek mezinárodní konference ISAM-86 „Numerical solution of differential equations with emphasis to the generation of two-sided bounds“, která se konala 10. 3.—14. 3. 1986 ve Weisigu.

Možnost využívání stále výkonnějších počítačů vede k aplikaci známých numerických metod na řešení čím dále tím více rozsáhlejších a složitějších problémů. To ovšem může způsobit podstatné, nepřípustné a často i nekontrolovatelné šíření chyb. Z tohoto důvodu je nutno důkladně analyzovat chování různých druhů chyb, vytvářet oboustranné odhady nebo aspoň reálné kvantitativní odhady chyb. V současné době existuje řada metod a algoritmů, které spolu s přibližným řešením dávají aposteriorní odhad chyby nebo přímo zaručený „obal“ řešení (enclosure). Ve sborníku je toto téma rozebíráno v souvislosti s numerickým řešením diferenciálních rovnic zejména v následujících oborech: obyčejné diferenciální rovnice, soustavy rovnic se silným tlumením, okrajové problémy s monotónním typem operátoru a parciální diferenciální rovnice eliptického, parabolického a hyperbolického typu.

Sborník umožňuje hlouběji porozumět některým partiím z teorie odhadu chyb. Obsahuje většinou nové výsledky a je určen především specialistům z oboru numerická matematika.

Michal Křížek

Petr Píkrýl: NUMERICKÉ METODY MATEMATICKÉ ANALÝZY. Praha, SNTL - Nakladatelství technické literatury 1988. 192 stran, 6 obrázků, 41 tabulek, cena Kčs 14,—.

Obsahem knihy jsou tři kapitoly, a sice „Aproximace funkcí“, „Numerický výpočet integrálů a derivace“ a „Řešení počátečních úloh pro obyčejné diferenciální rovnice,„. I když na tato témata bylo napsáno mnoho knih, je velice dobré, že tento sešit u nás vyšel, a to právě vzhledem k formě výkladu. Mnoho čtenářů by možná uvítalo, kdyby ve stejném duchu autor zpracoval i další témata z numerické analýzy, jako například řešení okrajových úloh pro obyčejné a parciální diferenciální rovnice nebo modernější vicesíťové (multigrdní) metody. Zejména v oboru multigrdních metod je zatím hodně prací ne zrovna ve čtivé formě a pro mnoho lidí jsou tyto práce málo použitelné.

Autor v jednotlivých kapitolách představuje postupně úlohy, které se nejčastěji vyskytují a ukazuje čtenáři, jak k řešení úlohy má přistupovat. Nezabíhá do podrobností, nepouští se do žádných dlouhých komplikovaných důkazů. Na jednoduchých příkladech demonstruje správnost postupů a upozorňuje na úskalí při praktickém provádění algoritmu (stabilita, zakrouhlovací chyby). Ke správnému pochopení věci jsou uvedeny jednak řešené příklady a jednak příklady s návody a výsledkem. Forma výkladu zaujme i toho, kdo s uvedenou problematikou přijde do styku poprvé. Z tohoto důvodu je kniha vhodná zejména pro studenty vysokých škol. Pro hlubší studium jsou uvedeny odkazy na literaturu. Výklad vzal v úvahu i hledisko aplikací. Přehled algoritmů je uveden v závěru knihy.

V první kapitole knihy jsou studovány aproximace Taylorovým polynomem, interpolačním polynomem, interpolace racionální funkcí a spline-funkcí, aproximace trigonometrickými polynomy a Čebyševova aproximace. Dále se autor zmiňuje o ortogonálních polynomech a metodě nejmenších čtverců.

Ve druhé kapitole je výklad pro Newtonovy-Cotesovy vzorce, Eulerův-Maclaurinův vzorec, Gaussovy kvadraturní vzorce. Je popsána Rombergova metoda a jeden paragraf je věnován metodám numerického integrování.

Ve třetí kapitole jsou rozebrány jednokrokové a víceokrové metody pro řešení počátečních úloh pro obyčejné diferenciální rovnice.

V celé knize oceňuji zejména přirozený přístup k vykládané tematice. Čtenářům se tímto dostává do rukou čtivě napsaná kniha. Doufejme, že časem bude následovat v tomto duchu další.

Jan Zitko

TOPICS IN NONSMOOTH MECHANICS. Edited by J. J. Moreau, P. D. Panagiotopoulos, G. Strang. Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Berlin 1988. xii + 329 stran, řada obrázků, cena SFR 198,—.

Termínem „nehladká mechanika“ se zde rozumí okruh mechanických i nemechanických problémů, v nichž se vyskytují buď nehladké nebo nekonvexní potenciály nebo nehladká řešení, tj. z prostorů typu BV. Recenzovaná kniha sestává z 8 kapitol od 9 autorů. Pokrývá takové problémy jako funkce jedné reálné proměnné s omezenou variací s hodnotami v Banachově prostoru (J. J. Moreau), mechanické problémy s nekonvexními potenciály nebo okrajovými podmínkami, zejména v souvislosti s v. Karmánovými rovnicemi (P. D. Panagiotopoulos), optimální design dvousměrných elektrických vodičů (G. Strang a R. Kohn), kontakt těles s adhezí a teorie skluzu (M. Frémond), bifurkační analýza a postbifurkační chování systémů splňujících předpoklad normality (jako jsou některá plastická tělesa) (Q. S. Nguyen), numerické aspekty řešení diferenciálních inkluzí (J. J. Strodiot a V. H. Nguyen) a matematické modely hystereze (A. Visintin). Stejně jako jsou různorodě uvedené fyzikální situace, jsou i různorodě použité

matematické metody a styl jednotlivých příspěvků. Z matematických pojmů uvedu zobecněný diferenciál a diferenciální inkluze, variační a hemivariační nerovnice, relaxace nekonvexních problémů variačního počtu, dolní kvazikonvexní obálka nekvazikonvexní funkce a řada dalších. Všechny příspěvky se mi zdají zajímavé a většina z nich je navíc i pečlivě a srozumitelně napsána.

Miroslav Šilhavý

William Alan Day: A COMMENTARY ON THERMODYNAMICS. Springer Tracts in Natural Philosophy, Volume 32, Springer-Verlag, New York, Berlin, Heidelberg, London, Paris, Tokyo 1988, 96 stran, cena DM 88,—.

Tato Dayova třetí knížka o termodynamice vychází ve stejné sérii jako předcházející dvě (The Thermodynamics of Simple Materials with Fading Memory, 1972, Heat Conduction Within Linear Thermoelasticity, 1985). Tentokrát autor zvolil jednodimenzionální termoelasticitu k doložení základních idejí klasické termodynamiky. Výklad začíná formulací základních rovnic; hned zpočátku je postulována entropie a klasické termostatické vztahy a nerovnost pro vedení tepla, ale jim ekvivalentní Clausiova-Duhemova nerovnost se dlouho v knize nevyskytuje (z důvodů autorovi recenze nejasných). Kromě úplného systému nelineárních rovnic s nulovými zdroji autor uvažuje jako další případy homogenní děje a linearizovanou termoelasticitu. Pro tyto tři případy potom odvozuje klasické odhady účinnosti cyklických dějů a matematické formy klasických druhých zákonů termodynamiky podle Clausia-Kelvina, Plancka a Perrina. Cenný je důkaz, že pro linearizovanou termoelasticitu je odhad účinnosti optimální. V posledních letech bylo mnoho vykonáno pro to, aby termodynamiku bylo možno rigorózně postavit na empirických formulacích druhého zákona tak, aby pojmy teploty a entropie byly odvozené a Clausiova-Duhemova nerovnost teorém. Z hlediska tohoto vývoje v knize odvozené formy druhého zákona nejsou ty pravé — jedná se o příliš slabá tvrzení: to proto, že Dayem použitá definice emitovaného a absorbovaného tepla není pro tyto účely vhodná. I když nastíněný axiomatický postup není cílem recenzované knihy, zdá se mi, že je to přece jen poněkud na újmu. Tento částečný nedostatek je však zcela vyvážen tím, že výklad je jasný a klasický prostý.

Miroslav Šilhavý

Alois Kufner, Anna-Margarete Sändig: SOME APPLICATIONS OF WEIGHTED SOBOLEV SPACES. Teubner, Leipzig, 1987. 268 stran, cena 28,— M.

V roce 1980 vyšla v Teubnerově nakladatelství monografie „Weighted Sobolev spaces“ A. Kufnera. Tato kniha je zaměřena k výkladu základních vlastností váhových Sobolevových prostorů a obsahuje — kromě řady výsledků autora a jeho spolupracovníků z MÚ ČSAV — systematický přehled, který umožňuje čtenáři lepší orientaci v časopisecké literatuře, jež je v tomto oboru zvláště rozsáhlá. Úspěch knihy je doložen tím, že již v roce 1985 vyšla (u firmy Wiley & Sons) podruhé.

V úvodní kapitole zmíněné monografie je uvedeno pouze několik motivačních příkladů, které mají demonstrovat užitečnost studovaných prostorů. Protože však důležitost váhových prostorů tkví zejména v jejich aplikacích, není divu, že autor brzy pojal záměr připojit ke knize o teorii váhových prostorů podrobné dílo o jejich použití. Pro spoluautorství získal německou matematicku A.-M. Sändigovou z university v Rostocku. Vzniklo tak dílo volně navazující na Kufnerovu monografii, věnované užití váhových prostorů k řešení některých úloh matematické fyziky.

Autorkou prvního dílu knihy je A.-M. Sändigová. Tato část je věnována okrajovým úlohám pro eliptické rovnice na nehladkých oblastech a úlohám, kde jsou na různých podmnožinách hranice zadány různé okrajové podmínky. V kapitolách 1 a 3 jsou prezentovány výsledky o existenci a regularitě těchto úloh ve váhových prostorech. Autorka se přitom opírá o základní práci V. A. Kondratěva z r. 1967 a o pozdější práce V. G. Maz'ji a B. A. Plameněvského. Na rozdíl od podrobné monografie francouzského matematika P. Grisvarda (1985), která je věnována téměř výhradně dvourozměrným úlohám, je zde studován obecný n -rozměrný případ. Singularity hranice jsou buďto rohy (tzv. kuželové body) nebo hrany. V kapitole 2 jsou výsledky první kapitoly použity k analýze chyb metody konečných prvků v L_p -prostorech ($2 \leq p \leq \infty$) pro nehladké oblasti. Je zde rovněž popsána modifikace metody konečných prvků, pocházející od M. Dobrowolského a H. Bluma, která využívá vhodných singulárních funkcí ke zlepšení aproximace v úhlových bodech. Tato oblast je autorčiným polem působnosti a zde také přispěla vlastními výsledky.

Autorem druhého dílu knihy je A. Kufner. Tato část je systematickým výkladem výsledků mnohaleté práce v oblasti aplikací váhových prostorů, kterých dosáhl se svými žáky a spolupracovníky B. Opicem, J. Rákosníkem a J. Voldřichem. Kapitola 4 je věnována zkoumání Neumannovy úlohy pro eliptickou rovnici $2k$ -tého řádu s pravou stranou, která je singulární na množině dimenze $m < N$, kde N je počet nezávisle proměnných. Je ukázána obecná metoda důkazu řešitelnosti a jednoznačnosti řešení v případě, že $N - m \geq 2k + 1$ a je rovněž ukázáno, jak postupovat v některých dílčích případech, kdy tento restringující požadavek není splněn. Závěrečný odstavec této kapitoly je věnován vybudování obecnější teorie slabých řešení v Sobolevových váhových prostorech, která umožní další rozšíření třídy přípustných „špatných“ pravých stran.

V kapitole 5 jsou využity Sobolevovy váhové prostory ke zkoumání rovnic, u nichž je buďto narušena elipticita (degenerované rovnice) anebo omezenost koeficientů. Rovněž v tomto případě klasická teorie Sobolevových prostorů zklame a situaci někdy zachrání užití vhodných vah. Poslední kapitola pojednává o eliptických rovnicích nelineárních. Zatímco v lineárním případě se k danému operátoru hledaly vhodné váhové prostory, je zde postup opačný — k danému váhovému prostoru se hledá třída nelineárních operátorů eliptického typu, pro něž je Dirichletova úloha v tomto prostoru řešitelná.

Četba knihy není jednoduchou záležitostí. To nijak neudivuje, když si uvědomíme, kolik jemných a složitých nástrojů se zde užívá a kolik se zde protíná různých teorií. Je velkou zásluhou autorů, kteří věnovali přípravě textu maximální péči, že dosáhli dobré čitelnosti výsledků i systematickosti výkladu. Kniha bude užitečná nejen pro matematiky, kteří se systematicky zabývají aplikacemi váhových prostorů, ale i pro ty, kdo se s váhovými prostory setkají ojediněle při řešení nějakého konkrétního problému.

Oldřich John