

Applications of Mathematics

Book Reviews

Applications of Mathematics, Vol. 40 (1995), No. 5, 407--410

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/134304>

Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1995

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

ANALYSIS AND PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS. Edited by Cora Sadosky. *Série Lecture notes in pure and applied mathematics 122*, Marcel Dekker, 1990, str. 742, cena USD 130,-.

Kniha je sborníkem prací věnovaných M. Cotlarovi u příležitosti jeho 75. narozenin. Je uvedena zajímavou biografií jubilanta (narozeného na Ukrajině, jehož rodina emigrovala v r. 1928 do Uruguaye), který se po působení v Latinské i Severní Americe stal členem argentinské Akademie věd; do sborníku je pojat též projev A. P. Calderóna přednesený při této příležitosti. Následují vzpomínky jeho přátel: José Luis Massera: „Mischa in Montevideo“, Manuel Sadosky: „My friend Mischa Cotlar“.

Odborná část sborníku je rozdělena do 4 částí: I. Harmonic and complex analysis, II. Functional analysis and operator theory, III. Partial differential equations, IV. The mathematical work of Misha Cotlar.

Poslední část zahrnuje seznam jubilejních prací, rozbor jeho publikací z období 1936–1955 (autorem je John Horváth) a z období po r. 1955 (autorkou je Cora Sadosky).

Do sborníku přispělo 65 autorů, většinou významných odborníků v matematické analýze.

Josef Král

COMPUTATION AND CONTROL II. Edited by K. L. Bowers, J. Lund. *Progress in Systems and Control Theory, Vol. 11*, Birkhäuser, Boston-Basel-Berlin 1991, 369 pp., price DM 138,-.

In the proceedings under review the reader can find 24 contributions presented at the second Bozeman Conference on Computation and Control which took place at Montana State University in August 1990. Only several papers contain full proofs, in the others the modelling aspects and numerical experiments are stressed. As a whole, the papers present a wide spectrum of analytical and numerical techniques needed in advanced control design, particular attention being devoted to distributed parameter systems, both linear and nonlinear. One interesting survey paper (on approximation of LQR problems for delay systems by F. Kappel) is also included.

Bohdan Maslowski

SUMS, TRIMMED SUMS AND EXTREMES. Edited by M. C. Hahn, D. M. Mason, D. C. Weiner. Birkhäuser, 1991, 416+viii pp.

The book is published as Volume 23 of the series *Progress in probability* of the Birkhäuser Publishing House. As a statistician utilizing often probabilistic methods, I find the book very interesting. However, no doubt it will be also interesting for pure probabilists; the authors are really experts in the area. Besides the editors, the following authors contributed to the monograph: S. Csörgő, R. Dodunekova, P. S. Griffin, E. Häusler, J. Kuelbs, R. A. Maller, W. E. Pruitt and G. R. Shorack.

The book studies systematically the asymptotic behavior of sums formed from a sequence of independent random variables, more precisely, of standardized sums of order statistics. It is divided in two parts: Part I, entitled “Approaches to trimming and self-normalization

based on analytic methods” explores approaches based on conditioning, Fourier methods, symmetrization and triangular array theory. The trimming of a fixed proportion of a sample, well-known from statistics, is considered as “heavy”, while the main emphasis is put on the intermediate trimming of r_n observations, $r_n \rightarrow \infty$, $r_n/n \rightarrow 0$. The self-normalization, i.e. the standardization by a suitable random sequence, is shown to lead to the asymptotic normality even for heavy-tailed distributions under general conditions. The results strengthen the role of the normal law because the limiting laws corresponding to the intermediate trimming involve variance mixtures of normal distributions. The first part is concluded by an interesting discussion of possible trimming techniques for multivariate data by R. A. Maller.

Part II, entitled “The quantile-transform-empirical-process approach to trimming” develops the approach based on approximation of the uniform empirical quantile process. The approximation of the empirical process by the Brownian bridge combined with Poisson approximation techniques for extreme observations enable to handle the problems of the asymptotic distribution of various sums of order statistics. The technique works for the light, intermediate, as well as heavy trimming and covers the model in a full generality.

Each approach has its advantages and disadvantages. The quantile transform technique is elegant and intuitive but is only applicable to one-dimensional identically distributed observations. On the other hand, the analytic approach is applicable also to multivariate and non-identically distributed random variables; however, it is less intuitive.

The monograph is written for both non-specialists and specialists. Both parts start with a survey article, which could be understood after accomplishing year’s course in measure theoretic probability, and which may also serve as a source of references. The other papers show various applications and directions of the respective techniques. Though written by more authors, the whole book is written in a unified style. I recommend this monograph to your attention.

Jana Jurečková

EXTENSION AND INTERPOLATION OF LINEAR OPERATORS AND MATRIX FUNCTIONS. Edited by I. Gohberg. Operator Theory: Advances and Applications, vol. 47, Birkhäuser Verlag, 1990, 304 pp., price SFr 88,-.

In the last two decades, we have been witnessing a fruitful interplay between two areas of mathematics—operator theory and control theory. Many problems in control theory can be solved by operator-theoretic methods, and, on the other hand, there are numerous exciting results and even whole new areas in operator theory whose development has been directly stimulated by applications to optimal control, signal processing, and the like. The book under review can serve as a good source of examples for the latter phenomenon; it contains five research papers whose topics are, more or less, outcomes of the interplay mentioned above.

The papers are: Alpay, Ball, Gohberg, Rodman: Realization and factorization for rational matrix functions with symmetries; Alpay, Dewilde, Dym: Lossless inverse scattering and reproducing kernels for upper triangular operators; Ball, Rakowski: Zero-pole structure of nonregular rational matrix functions; Bercovici, Foias, Tannenbaum: Structured interpolation theory; Dritschel, Rovnyak: Extension theorems for contraction operators on Krein spaces.

The whole volume is dedicated to the memory of M. G. Krein, one of the eminent mathematicians of this century and the author of numerous important contributions to operator theory and its applications.

Although books are not quite cheap nowadays, this one seems well worth its price, and, besides, it is undisputably important for anyone who is seriously interested in the field.

Miroslav Engliš

ANALYSIS, ALGEBRA, AND COMPUTERS IN MATHEMATICAL RESEARCH. Proceedings of 21st Nordic congress of mathematicians. Editors M. Gyllenberg, L.E. Persson. (Series Lecture notes in pure and applied mathematics, vol. 156.) Marcel Dekker, Inc., New York, Basel, Hong Kong 1994, pp. IX+408, illustrated.

This is a selection of 26 papers read at the above-mentioned congress held in 1992 at Luleå University of Technology, Sweden. Their topics belong to very different parts of mathematics: combinatorics, matrix theory, abstract algebra, Fourier analysis, algebraic equations, partial differential equations (deterministic and stochastic), iterated function systems, stochastic processes (both theory and applications in biomathematics), quantum mechanics, projective algebraic geometry, convex polyhedra, image processing, code theory, computer algebra, etc.

Editor

Lászlo Lovász: COMBINATORIAL PROBLEMS AND EXERCISES. 2nd edition, Akademiai Kiadó, Budapest, and Elsevier Science Publishers, 1993, 635 stran.

Druhé rozšířené vydání knihy, původně publikované v roce 1979 a recenzované v *Apl. Mat.* 26(1981), č. 4, str. 318–319. Jak už bylo řečeno v recenzi prvního vydání, jedná se o mimořádně zdařilou a oblíbenou učebnici kombinatorických metod, kde poněkud neobvyklé uspořádání, jako sbírka úloh s návody a řešeními, je jen ku prospěchu věci. Druhé vydání je rozšířeno o zhruba 60 nových úloh, z nichž více než polovina je v kapitole „Spectra of graphs and random walks“. Autor rozšířil tuto kapitolu zejména proto, aby mohl vysvětlit teoretické základy dvou důležitých pojmů z informatiky – expanderů a univerzálních traverzálních posloupností.

Pavel Pudlák

Andrej Pázman: NONLINEAR STATISTICAL MODELS. Ister Sc. Press Bratislava, 1993, 259 stran.

Knihy je věnována velmi známému a často nesprávně používanému statistickému modelu: nelineární regresi. Především značný pokrok výpočetní techniky přinesl možnost spočítat téměř cokoliv, přičemž teorie jako by příliš nepokročila. V běžných statistických balících najdete nelineární regresi stejnou jako před dvěma desítkami let. Nová kniha ukazuje, že dojem o kulhání teorie je falešný.

Vedle klasických výsledků, jako jsou standardní metody výpočtu odhadu parametrů nebo asymptotická aproximace rozdělení odhadů, autor uvádí přístupnou formou základy globální (nelokální) aproximace, která je do značné míry právě jeho dílem. Důsledně využívaný geometrický přístup činí výklad srozumitelným, navíc řada jednoduchých příkladů umožňuje čtenáři nahlédnout problém z nejrůznějších hledisek.

V *první kapitole* je uveden stručný přehled vlastností klasického odhadu metodou nejmenších čtverců v lineárním modelu včetně existence a jednoznačnosti v regulárním i neregulárním modelu. Jsou zde uvedeny i základní myšlenky plánování pokusu. *Druhá kapitola* je věnována použití lineárních metod v nelineárním modelu, zavádí se pojem vnitřně lineárního modelu. Autor popisuje možnosti testu hypotézy, že použitý model je vnitřně lineární.

Aby názorně ukázal strukturu a vlastnosti nelineárního modelu, autor se ve *třetí kapitole* zabývá nelineárním modelem s jediným parametrem. To umožňuje zavést jednotlivé pojmy

velmi názorně, využít přitom obrázky. Jedná se o vnitřní (intrinsic) křivost, parametrickou (parameter effect) křivost, vyšetření existence a jednoznačnosti odhadu metodou nejmenších čtverců, klasickou lineární a kvadratickou aproximací a o globální aproximaci, která vede k poměrně přesné aproximaci hustoty odhadu metodou nejmenších čtverců.

Čtvrtá kapitola je věnována obecným nelineárním modelům, jsou zde dokazována důležitá tvrzení, jako jsou invariantnost vnitřní křivosti vůči regulární reparametrizaci nebo podmínky pro nulovost vnitřní resp. parametrické křivosti. Zavádí se pojem plochého (flat) modelu s varianční maticí nezávislou na skutečné hodnotě parametru, v němž existuje parametrické vyjádření, jehož je parametrická křivost nulová. Problému výpočtu odhadu parametrů, ale také křivosti je věnována *pátá kapitola*. Pozornost je věnována především iteračnímu výpočtu pomocí Gauss–Newtonovy metody. *Šestá kapitola* uvádí populární aproximace (lineární i kvadratickou), tedy také vychýlení odhadu metodou nejmenších čtverců v obecném případě s vektorovým parametrem.

Klasická (lokální) aproximace má velký nedostatek: závisí na použitém parametrickém vyjádření studované závislosti. Tuto nevýhodu odstraňuje globální aproximace, kterou autor navrhl a postupně zdokonalil v řadě článků. Samotné globální aproximaci a jejím vlastnostem je věnována *sedmá kapitola*. *Osmá kapitole* se zabývá především plochými modely a možnostmi přenést na ně některé vlastnosti lineárního modelu (např. konfidenční množiny).

Devátá kapitola má ryze teoretický charakter. Uvádí souvislost s dalšími přístupy, zejména s nelineárními exponenciálními rodinami rozdělení, aproximací pomocí sedlového bodu a rolí diferenciální geometrie ve statistice.

V knize nehledejte návod, jak zpracovat vaše data o nelineární závislosti. Pokud však o takové úloze opravdu přemýšlíte, hledáte širší souvislosti své nelineární úlohy, je to kniha pro vás.

Karel Zvára