

Recenze

Mathematica Bohemica, Vol. 118 (1993), No. 1, 107–112

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/126014>

Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1993

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

BIFURCATION AND CHAOS: ANALYSIS, ALGORITHMS, APPLICATIONS. Edited by R. Seydel, F. W. Schneider, T. Küpper, H. Troger, International Series of Numerical Mathematics, vol. 97, Birkhäuser, Basel-Boston-Berlin 1991, str. x+388, cena SFR 118,-

Zhruba od počátku šedesátých let lze pozorovat rychlý nárůst zájmu o „nelineární chování“ dynamických systémů; tedy o systémy, jejichž chování se kvalitativně liší od situací známých z modelů založených na lineárních (diferenciálních) rovnicích. Tento zájem je podněcován jak dnes již velmi širokým spektrem aplikací v přírodních vědách, tak matematickou náročností a přitažlivostí vyvstávajících problémů. Dvěma oblastmi zásadního významu pro analýzu nelineárních jevů jsou teorie bifurkací a teorie deterministického chaosu, a právě těmto tématům je věnováno všech čtyřicet devět statí v recenzované knize, která je sborníkem z konference konavší se v srpnu 1990 ve Würzburgu.

Vzhledem k složitosti vyšetřovaných jevů zůstává mnoho důležitých otázek dosud nezodpovězeno a mnohé výsledky byly odvozeny pouze heuristickými postupy. Zcela přirozeně je tedy značné úsilí věnováno numerické simulaci chování nelineárních systémů; tímto směrem je orientována i většina statí ve sborníku. Hojně jsou zastoupeny jak příspěvky věnované návrhu a analýze nových algoritmů, tak práce zaměřené na detailní zkoumání partikulárních systémů, objevujících se v aplikacích (mezi nimiž tradičně zaujímají přední místo modely oscilujících chemických reakcí). Zařazeny jsou ovšem i statě s rigorózním analytickým přístupem, namátkou ocitujme např. práce H.-P. Heinze a N. W. Bazleyho s N. X. Tanem věnované bifurkacím z vlastních čísel nelineárních operátorů či článek W. Wediga o vztahu ljapunovských exponentů a invariantních měr jistých speciálních dynamických systémů.

Jan Seidler, Praha

STABLE PROCESSES AND RELATED TOPICS. Edited by Stamatis Cambanis, Genady Samorodnitsky, Murad S. Taqqu, Progress in Probability, vol. 25, Birkhäuser, Boston-Basel-Berlin 1991, str. xi+328, cena SFR 79,-

Gaussovské procesy již dávno zaujaly jedno z ústředních míst v teorii náhodných procesů. Jejich úzká souvislost s centrálním limitním problémem z nich činí důležitý stavební blok v četných stochastických modelech; na druhé straně jejich speciální matematická struktura umožnila odvození mnoha hlubokých a jemných výsledků, často intimně spojených s jinými oblastmi matematiky (geometrií Banachových prostorů, teorií funkcí komplexní proměnné).

Centrální limitní věta ovšem vyděluje širší třídu nekonečně dělitelných rozdělání, z nichž nejbližší ke gaussovským měrám mají rozdělání stabilní. V posledních dvaceti letech neustále roste pozornost k (velmi netriviálnímu) úkolu rozšířit výsledky a metody, známé z přece jen dosti partikulárního případu gaussovského, na širší třídu procesů stabilních. Rozsah tohoto úsilí částečně dokumentuje i recenzovaný sborník, sestavený z některých příspěvků prezentovaných na workshopu o stabilních procesech, který se konal v lednu 1990 na Cornell University. Je do něj zařazeno celkem šestnáct statí, uveďme pro ilustraci náměty některých z nich: G. Samorodnitski, M. S. Taqqu a J. Szulga ve svých pracích zkoumají násobné stochastické integrály vzhledem k stabilním náhodným měrám. J. P. Nolan rozšiřuje na případ stabilních procesů se stacionárními přírůstky entropickou podmínku pro

omezenost (případně spojitost) trajektorií. N. Konô a M. Maejima věnovali svůj příspěvek self-similárním stabilním procesům. Několik statí je věnováno i aplikacím — stabilním procesům jako modelům reálných náhodných jevů.

Jan Seidler, Praha

Eric Walter: IDENTIFIABILITY OF STATE SPACE MODELS with applications to transformation systems. Lecture Notes in Biomathematics 46, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York 1982, str. viii+202, cena DM 32,50

Intence, které autora vedly k napsání knihy, jsou s velkou jasností vyjádřeny v jeho předmluvě: „Je cílem Vědy formalizovat vztahy mezi pozorovanými kvantitami. ... Máme-li zájem o řízení procesu, chceme najít model schopný předpovídat chování procesu na základě znalosti užitých vstupů ... model sestavený na iracionálním základě může být pokládán za uspokojivý, ukáže-li se efektivním při návrhu pravidel řízení. Jestliže směřujeme k lepšímu pochopení vyšetřovaného systému ... chceme model, který zahrnuje všechny znalosti, jež o systému a priori máme, a který je vnitřně koherentní s teorií, jež vedla k jeho zkoumání. Hledání teoretických modelů za pomoci metod navržených pro sestavování modelů predikčních vedlo k množství modelů, jejichž jediným ospravedlněním je podobnost mezi závislostí vstup-výstup pro systém a pro model; tato situace do značné míry zdiskreditovala ‚systémovou analýzu‘ mezi experimentálními vědci.“

E. Walter tedy vyšetřuje, v rámci formalismu transformačních systémů navrženého P. DeLattrem, možnost vytvářet modely, jejichž všechny parametry odpovídají pozorovaným jevům. Matematicky ho to vede k vyšetřování soustavy rovnic

$$(1) \quad \begin{cases} \dot{x} = f(x, u, \theta, t), & x(0) = \bar{x}(\theta), \\ y = g(x, u, \theta, t), \end{cases}$$

kde x , u , y , θ značí po řadě stav, vstup, výstup a vektor parametrů, přičemž se často omezuje na rovnice autonomní a lineární v x , u , y (nikoliv však v θ). Cílem knihy je zkoumat podmínky zajišťující strukturální identifikovatelnost systému (1), tj. zhruba řečeno takové podmínky, aby stejné výstupy při týchž vstupech a dvou hodnotách parametrů θ , μ už implikovaly $\mu = \theta$, až snad na parametry z nějaké singulární množiny. Text nemá striktně matematický charakter, zdaleka ne všechna tvrzení jsou explicitně formulována a precizně dokázána; naopak detailně jsou analyzovány četné netriviální příklady z oblasti chemické kinetiky.

Jan Seidler, Praha

ANALYSIS, GEOMETRY AND PROBABILITY. Proceedings of the First Chilean Symposium on Mathematics, edited by Rolando Chuaqui, Lecture Notes in Pure and Applied Mathematics, vol. 96, Marcel Dekker, Inc., New York and Basel 1985, str. viii+274, cena \$ 78,-

Sborník je sestaven z příspěvků matematiků, kteří proslovili zvané přednášky na prvním chilském matematickém sympoziu, které se konalo v prosinci 1981 ve Valparaisu. Editor sborníku ve své předmluvě zdůrazňuje společenský význam této akce: podmínky pro soustavou vědeckou práci v matematice se v Chile vytvořily až v šedesátých letech a sympodium ve Valparaisu mělo dokumentovat završení jedné fáze formování chilské matematiky. Autory statí ve sborníku spojuje ovšem jen to, že působí či někdy působili v Chile. Mezi

sedmnácti zařazenými pracemi lze tedy jen stěží nalézt dvě s jen trochu příbuzným námětem. Kromě oborů zmíněných v názvu sborníku jsou zastoupeny i teorie grafů, logika, statistika

Jan Seidler, Praha

Pierre Brémaud: AN INTRODUCTION TO PROBABILISTIC MODELING. Undergraduate Texts in Mathematics, Springer-Verlag, New York-Berlin-Heidelberg 1987, str. xvi+207, cena DM 74,-

Moderní teorie pravděpodobnosti je svými metodami i výsledky těsně propletena s četnými jinými matematickými obory; představy o neobyčejné specifčnosti teorie pravděpodobnosti (a matematické statistiky) přezívají u nás tam, kde jsou přizívovány z důvodů spíše utilitárních. Mnohdy ovšem má — zvláště v modelování — užití pravděpodobnostních metod svou vlastní heuristiku. To patrně motivuje četné pokusy vytvořit učebnici, po jejímž prostudování by sice čtenář nebyl připraven pro práci v oboru po stránce matematické techniky, ale která by mu rozbořem vybraných reprezentativních výsledků objasnila, jakým způsobem se v teorii pravděpodobnosti užívají a interpretují pojmy a metody, náležející vlastně do reálné či funkcionální analýzy. Takto je koncipováno např. několik pozoruhodných recentních učebnic Ju. A. Rozanova.

Recenzovaná kniha má podobné intence, navíc však je orientována na studenty fyziky a techniky s jen základní přípravou ve vyšší matematice. (Není to ovšem kniha lehká, od čtenáře se sice neočekávají žádné hluboké znalosti, ale předpokládá se u něj slušná schopnost pracovat s matematickým textem.) Okruh problémů, které lze pojednat elementárními metodami, není tak velký, a úvodní učebnice se ve volbě látky sobě dosti podobají: vlastnosti středních hodnot, momentů etc., vyložené paralelně pro náhodné veličiny diskrétní a mající hustotu, základní typy rozdělení, se speciálním důrazem na veličiny a procesy gaussovské a poissonovské, limitní věty (podané buď za dostatečně zesílených předpokladů, nebo bez důkazu). Na rozdíl od mnoha analogických textů však v recenzované publikaci zavedené pojmy skutečně pracují: autor se neomezuje na odvození partikulárních případů základních obecných vět oboru jednoduchými prostředky, ale snaží se výklad dovést až ke zkoumání netriviálních situací, v nichž se probíraná tvrzení přirozeně uplatní. Jakousi osou knihy je proto devět podrobně diskutovaných příkladů (nazývaných autorem ilustracemi) pravděpodobnostních modelů rozmanitých „reálných“ situací (od zobecněného Buffonova problému o jehle až po filtraci signálů). V textu je rozptýleno 143 cvičení (jejich podrobná řešení jsou uvedena *petitem* vždy na závěr příslušné kapitoly), mnohá z nich jsou dosti těžká, zato zajímavá: nepůsobí ani jako mechanické procvičování látky, ani jako únavné doplňování mezer v důkazech. Aby se P. Brémaud v úvodní knize dosti omezeného rozsahu dostal k netriviálním partiím, obětuje někdy přesnost: předložené důkazy lze snadno učiniti rigorózními, uijeme-li lebesgueovskou teorii (např. na integrování nekonečných řad), ale autor Kolmogorovovu axiomatiku teorie pravděpodobnosti i na ní založené pojetí střední hodnoty pouze zmiňuje a soustavně je neužívá; základními nástroji knihy jsou kombinatorika a riemannovská integrace.

Výběr materiálu i zvolený stupeň preciznosti mohou někdy vyvolat pochyby, ale nespornou předností knihy je živost výkladu, který, myslím, může přesvědčit i čtenáře-nematematika, že pravděpodobnostní metody pro něj mohou být smysluplné a perspektivní.

(Pozn.: I při zběžném čtení jsem narazil na několik tiskových chyb, jedna z nich je velmi nepřijemná a může komplikovat pochopení definice slabé konvergence distribučních funkcí.)

Jan Seidler, Praha

Karel Zvára: REGRESNÍ ANALÝZA. Academia, Praha 1989, str. 248, cena Kčs 21,-

Kniha je pokusem o zevrubnou učebnici teorie regrese. Nejdůkladněji jsou studovány lineární regresní modely: odhady jejich parametrů, ověřování předpokladů modelu, otázky jeho volby (zhruba jde o osm kapitol z celkového počtu šestnácti). Dvě kapitoly jsou věnovány i nelineární regresní analýze a ve dvou je pojednáno o souvisejících numerických metodách.

Publikace je určena v první řadě posluchačům matematicko-fyzikálních fakult a od čtenáře se očekává solidní matematická příprava; vzhledem k celkem jasnému stylu a dosti podrobnému výkladu lze očekávat, že kniha poslouží i pracovníkům technických a přírodovědeckých oborů, jsou-li dostatečně orientováni v matematické statistice.

Recenzentovi — z důvodů ve své podstatě estetických — vadilo na knize jakési nedostatečné směřování k pregnantnosti. To se týká celé první kapitoly i mnoha formulací v dalším textu. Pokusím se to objasnit na několika námátkou zvolených příkladech: na straně 37 dole se dvakrát těsně vedle sebe objevuje symbol $h(\alpha)$, jednou však značí reálnou funkci h , podruhé funkční hodnotu v pevně zvoleném bodě α . Ve formulaci věty 6.5 paralelně vystupuje písmeno u jako obecný prvek \mathbb{R}_n i jako jistý náhodný vektor (definovaný o několik stránek dříve); podobně ve větě 3.8. Jistě, nic z toho není chyba ani to nenarušuje srozumitelnost, ale u takovéto důkladné a v podstatě velmi pěkné učebnice by mi připadala větší pečlivost při vyjadřování jako vítaný prvek.

Jan Seidler, Praha

R. Potocký a kolektiv: ZBIERKA ÚLOH Z PRAVDEPODOBNOTI A MATEMATICKÉJ ŠTATISTIKY. Alfa, Bratislava 1991, str. 392, cena Kčs 30,-

Kniha je rozsáhlou sbírkou příkladů ze základů teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky; svým charakterem je orientována nejen na studenty těchto oborů, ale i na budoucí učitele a techniky. O zájmu o takovouto příručku svědčí i fakt, že se v krátké době objevuje druhé, nezměněné vydání (prvé vyšlo v roce 1986).

Zastavme se u uspořádání knihy trochu podrobněji: první tři kapitoly jsou věnovány náhodným jevům, náhodným veličinám a vektorům, další dvě limitním větám pro nezávislé náhodné veličiny (zákonům velkých čísel a centrálnímu limitnímu problému). Šestá kapitola obsahuje příklady k teorii náhodných procesů (hlavně markovských řetězců). Kapitoly sedmá až třináctá jsou zaměřeny na matematickou statistiku; po řadě se vztahují k následujícím tématům: základy matematické statistiky, teorie odhadu, testování hypotéz, korelační analýza, metoda nejmenších čtverců, vícerozměrná statistická analýza, kontrola kvality. Každá kapitola je uvedena stručnou synopsí některých potřebných definic a vztahů (tento oddíl je nadepsán „teória“, což je poněkud nadnesené). Poslední čtrnáctá kapitola přináší výsledky všech 947 úloh, u obtížnějších příkladů i návod k řešení; pro pohodlí čtenáře jsou připojeny i základní statistické tabulky. Úlohy, které by bylo možno nazvat teoretickými, jsou ve výrazné menšině, zpravidla je úkolem převést nějakou reálnou (či spíše „reálnou“) situaci na pravděpodobnostní problém a pocvičit se v aplikaci základních formulí a definic.

Na závěr podotkneme, že na knize se podíleli následující autoři: Jozef Kalas (kap. 6), Jozef Komorník (kap. 9), František Lamoš (kap. 1, 2, 7, 8) a Rastislav Potocký (kap. 3, 4, 5, 10–13).

Jan Seidler, Praha

Miloš Marek, Igor Schreiber: CHAOTIC BEHAVIOUR OF DETERMINISTIC DISSIPATIVE SYSTEMS. Academia, Praha 1991, str. x+367, cena Kčs 160,-

Deterministický chaos je složitým typem dynamiky nelineárních systémů, provázeným zdánlivě stochastickým charakterem trajektorií, citlivou závislostí na počátečních datech, existencí atraktorů komplikované geometrické (fraktální) struktury. Jeho objev spadá ještě do šedesátých let, nyní lze hovořit o bouřlivé odezvě jak v rovině teoretické, tak ve snaze užít principy chaotické dynamiky při interpretaci chování četných reálných systémů.

Důkladná monografie M. Marka a I. Schreiberova usiluje podat přehlednou, „průřezovou“ informaci o deterministických dissipativních systémech (původu převážně fyzikálního a chemického), v jejichž dynamice byla identifikována chaotická složka; publikace podobného zaměření, zdá se, doposud chyběla. Prvé tři kapitoly knihy jsou průpravné, přibližují (zcela neformálně) matematické výsledky potřebné k popisu deterministického chaosu; zmíněny jsou hlavně pojmy teorie dynamických systémů, ergodické teorie, teorie bifurkací. Charakterem se k nim blíží i stručná kapitola sedmá, věnovaná matematickým prostředkům popisu systémů s rozloženými parametry. Čtvrtá kapitola je zaměřena na potřebné numerické metody; k ní se obsahově přimyká obsáhlý appendix B, přinášející výpis původního programu (ve Fortranu) ke konstrukci bifurkačních diagramů.

Za jádro knihy považují kapitoly pátou a šestou. V prvé z nich jsou diskutovány četné experimentální studie o systémech jevících chaotické chování (včetně důležitých modelových systémů hydrodynamických: Rayleigh-Bénardovy konvekce a Taylor-Couetteova toku). V druhé autoři — ve shodě se svými odbornými zájmy — dosti podrobně probírají dva modely chemických oscilátorů s interakcí: oscilátor s vnějším periodickým stimulem a model dvou chemických oscilátorů s difuzní výměnou hmoty.

Jednotlivé kapitoly knihy jsou na sobě do značné míry nezávislé a lze je čísti samostatně; každá kapitola je opatřena vlastním rozsáhlým seznamem citované literatury.

Český předchůdce recenzované publikace vyšel v řadě Studie ČSAV (číslo 22/84), anglická verze však zahrnuje podstatně bohatší materiál a též struktura výkladu byla zdokonalena.

Podotkneme na závěr, že kniha byla vydána v koprodukcii s nakladatelstvím Cambridge University Press.

Jan Seidler, Praha

Jacques-Edouard Dies: CHAÎNES DE MARKOV SUR LES PERMUTATIONS. Lecture Notes in Mathematics 1010, Springer-Verlag, Berlin a.o. 1983, str. ix+226, cena DM 28,-

Markovské řetězce patří mezi nejprozkoumanější struktury současné teorie pravděpodobnosti; speciálně jsou do značné hloubky pochopeny četné partikulární modely (náhodné procházky, větvičkové procesy, ...). Recenzovaná publikace je však věnována jistému typu markovských řetězců se stavovým prostorem tvořeným množinami permutací (autor takovéto řetězce nazývá „knihovny“), které se svými vlastnostmi od klasických modelů dosti liší. Proces typu „knihovna“ si lze intuitivně představit následujícím způsobem: jsou dány dvě množiny téže mohutnosti, prvky jedné z nich interpretujeme jako knihy, druhé jako přihrádky na knihy. Při vypůjčení jedné knihy může dojít ke změně dislokace knih v přihrádkách ve shodě s danou permutací, která odráží „geometrii“ přihrádek. Markovský řetězec nyní vzniká opakovanou náhodnou volbou knihy. Tento model byl navržen v polovině sedmdesátých let G. Letacem, Diesova kniha přináší četné výsledky o chování knihoven (zvláště o jejich rekurencii či transienci) náležející zhusta, ne-li převážně, autorovi.

Jan Seidler, Praha

J. Hebák, J. Kahounová: POČET PRAVDĚPODOBNOTI V PŘÍKLADECH. SNTL, Praha 1988, str. 312, cena Kčs 25,-

Vychází-li u nás matematická příručka během deseti let již v třetím nezměněném vydání a v nákladu nikoliv zanedbatelném (4000 výtisků), je to jev dosti neobvyklý a signalizuje, že autoři dobře vystihli zájmy značné části spotřebitelů matematické literatury. Podle předmluvy mysleli při sestavování knihy na pracovníky ekonomické praxe, setkávající se s pravděpodobnostními modely, odhadují ale, že hlavními uživateli jsou spíše studenti příslušných oborů, pro něž může být tato instruktivně uspořádaná sbírka *řešených* příkladů vhodnou pomůckou k zvládnutí technik elementární teorie pravděpodobnosti. Kniha od čtenáře neočekává ani velké předběžné znalosti, ani přílišnou zběhlost v kalkulu, setrvává proto u partií, které lze celkem konsistentně vyložit i bez kolmogorovské axiomatiky: tzv. klasická definice pravděpodobnosti, náhodné veličiny (diskrétní a s hustotami některého z běžných typů) a jejich základní charakteristiky, (slabé) zákony velkých čísel, Moivre-Laplaceova věta, markovské řetězce s konečně mnoha stavy; krátká poslední kapitola je věnována nejelementárnějším pojmům matematické statistiky. Na tomto celkem úzkém poli však autoři odvádějí v jistém smyslu solidní práci. Nejsem si sice právě jist, zda by pomohlo zvládnutí knihy člověku, který chce reálně pracovat se stochastickými modely, ale dozajista připraví studenty k řešení standardního okruhu příkladů ke kursům teorie pravděpodobnosti pro neodborníky. Přijmeme-li tuto orientaci sbírky, můžeme být i shovívaví k jejím výkladovým partiím, které tvoří úvod každé kapitoly a jež by jinak mohly být podnětem k četným jízlivým poznámkám. (Jednu připomínku si ostatně neodpustím — můj terminologický cit dráždí, hovoří-li se o „markovově závislých“ jevech.)

Jan Seidler, Praha

André Weil: SOUVENIRS D'APPRENTISSAGE. Birkhäuser-Verlag, Basel-Boston-Berlin, str. 201, cena SFR 78,-

Šestý svazek edice „Vita mathematica“ věnované životu a dílu významných matematiků je výjimečný tím, že nejde o historickou studii. Velký matematik a zároveň vynikající stylista, který již oslavil 85. narozeniny, vydal v něm pozoruhodné svědectví o svém osudu. Jeho vzpomínky zahrnují období od raného dětství do konce 2. světové války, kdy po dovršení čtyřicítky se rozhodl pro trvalý pobyt v USA. Poněvadž již v sebraných spisech některé práce doplnil vlastními komentáři a hodnocením, v memoárech mohl akcentovat vnější rámec své nelehké, byť zvnějšku oslnivé životní dráhy. Jeho obzor nikdy nebyl omezen jen ryze odbornými zájmy a kniha je mimořádně cenným svědectvím o politické a kulturní atmosféře v níž žil. Matematickou veřejnost bezesporu zaujmou pasáže obsahující dosud neznámá fakta o vzniku a vývoji skupiny Bourbaki. Střízlivé svědectví z první ruky nerozmnožuje legendy, nýbrž dává nahlédnout do procesu v němž se ze studentské recese a poté ze snahy mladých docentů o reformu anachronní výuky, zrodila monumentální matematická encyklopedie, známé „*Éléments de Mathématique*“.

Karel Žitný, Praha