

# Aplikace matematiky

---

## Recenze

*Aplikace matematiky*, Vol. 27 (1982), No. 3, 232–236

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/103965>

## Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1982

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

*E. B. Dynkin, A. A. Yushkevich: CONTROLLED MARKOV PROCESSES*, Grundlehren der mathematischen Wissenschaften, svazek 235. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1979, stran 289, cena 79,50 DM.

Jedná se o anglický překlad ruské knihy téhož názvu, která vyšla v roce 1975 v nakladatelství Nauka, Moskva, a která podává systematický výklad teorie řízených Markovových procesů s diskrétním časovým parametrem. Její obsah je rozdělen do pěti částí: Úvod, Řízení na konečném časovém intervalu, Řízení na nekonečném časovém intervalu, Některé aplikace a Dodatky.

Kapitola Úvod má motivační charakter. Další dvě části jsou věnovány optimálním a  $\epsilon$ -optimálním strategiím, jejich existenci, vlastnostem a postupům jejich nalezení. V časově homogenním případě jsou pak zkoumány specifické otázky — existence stacionární optimální strategie a maximalizace průměrného výnosu za jednotku času. Teoretický výklad je doplněn řešením řady konkrétních příkladů, např. problému výběru dopravního prostředku, problému výměny zařízení, problému rozdělení zdrojů mezi spotřebu a výrobní sféru, resp. mezi několik odvětví výrobní sféry, problému stabilizace lineárního systému ovlivňovaného náhodným rušením, problému umístění sázek a problému regulace zásob vody.

Část Některé aplikace je rozdělena na dvě kapitoly. V první je případ procesů poskytujících neúplnou informaci převeden na případ plně pozorovatelných procesů. Druhá kapitola je věnována některým novým výsledkům z oblasti konkávních modelů a modelů ekonomického vývoje při působení náhodných vlivů. Speciální pozornost je přitom věnována existenci stimulujících cen.

Kniha je vhodná jak pro pracovníky s technickým nebo ekonomickým vzděláním tak pro matematiky. Je to výsledek zvoleného uspořádání látky a způsobu výkladu, který čtenáře vede od jednodušších modelů ke složitějším. Přibližně polovinu knihy (případ nejvýše spočetných množin stavů a akcí) lze studovat se základními znalostmi teorie pravděpodobnosti. S těmiž vědomostmi je však možné pochopit z druhé poloviny knihy (případ polospojitéch a obecných (Borelových) modelů) alespoň hlavní závěry, při jejichž odvozování se však užívají hlubší výsledky teorie míry, teorie metrických prostorů, topologie a funkcionální analýzy. Na druhé straně pro matematiky je zajímavá ta skutečnost, že autoři na několika místech v textu upozorňují na různé otevřené problémy.

*Antonín Lešanovský*

*SMOOTHING TECHNIQUES FOR CURVE ESTIMATION*, *Th. Gasser. M. Rosenblatt* (editoři) Lecture Notes 757. Springer - Verlag 1979, 245 str.

Publikace je sborníkem 12 referátů přednesených na semináři o statistických odhadech křivek, který se konal v Heidelbergu v době od 2. do 4. dubna 1979. K uspořádání semináře vedl neustále rostoucí zájem, jak teoretický, tak i z hlediska aplikací, o problémy odhadu průběhu některých důležitých statistických funkcí, jako hustot a jiných funkcí charakterizujících rozdělení pravděpodobností, regresních funkcí, a o problémy vyrovnávání časových řad. Jedná se o tyto referáty: (1) *J. H. Friedman*: A tree-structured approach to nonparametric multiple regression. (2) *Th. Gasser a H. G. Müller*: Kernel estimation of regression functions. (3) *G. H. Golub a Ch. Van Loan*:

Total least squares. (4) *C. L. Mallows*: Some theoretical results on Tukey's 3R smoothers. (5) *R. Marrona, O. Bustos a V. Yohai*: Bias- and efficiency-robustness of general  $M$ -estimators for regression with random carriers. (6) *R. D. Martin*: Approximate conditional-mean type smoothers and interpolators. (7) *H. G. Müller a Th. Gasser*: Optimal convergence properties of kernel estimates of derivatives of a density function. (8) *E. Parzen*: Density quantile estimation approach to statistical data modelling. (9) *M. Rosenblatt*: Global measures of deviation for kernel and nearest neighbor density estimates. (10) *W. Stuetzle a Y. Mittal*: Some comments on the asymptotic behavior of robust smoothers. (11) *F. Utréras*: Cross-validation techniques for smoothing spline functions in one or two dimensions. (12) *G. Wahba*: Convergence rates of "thin plate" smoothing splines when data are noisy.

Všecky články přinášejí původní výsledky; práce (1), (2), (3), (5) jsou věnovány odhadům regresních funkcí a regresních koeficientů, práce (4), (6), (10), (11), (12) vyrovnávání časových řad, práce (7), (9) se zabývají odhady hustot a (8) odhadem funkce  $f(F^{-1})$ , kde  $f$  je hustota a  $F^{-1}$  kvantilová funkce. V pracích se vyskytují různé metody odhadu a vyrovnání: odhady hustot a regresních funkcí pomocí jádra, metodou nejbližšího souseda, pomocí teorie grafů a  $M$ -odhady koeficientů lineární regrese; ve vyrovnávání časových řad je pozornost věnována zejména robustním metodám, založeným na klouzavých  $M$ -odhadech, klouzavých pořádkových statistikách a  $L$ -odhadech a jiných postupech, méně citlivých na odlehlá pozorování než klasické metody. Jednotlivé metody jsou vzájemně porovnávány zejména na základě svého asymptotického chování. Každý článek je doplněn mnoha odkazy na literaturu, které často pocházejí z velmi nedávné doby.

Sborník je věnován aktuální problematice a přináší řadu cenných výsledků. Jistě vyvolá zájem jak teoretických statistiků, tak uživatelů statistických metod.

*Jana Jurečková*

OPTIMIZATION TECHNIQUES. Proceedings of the 9th IFIP Conference on Optimization Techniques, Warsaw, September 4–8, 1979. Edited by K. Iracki, K. Malanowski, S. Walukiewicz. Springer - Verlag Berlin—Heidelberg—New York 1980. Part 1 (569 stran), Part 2 (621 stran).

V těchto dvou svazcích je obsažena většina referátů z konference. Prvý svazek obsahuje 8 plenárních přednášek a 54 vědeckých sdělení z různých oborů teorie i aplikací. Tak např. problémem optimálního řízení s parciálními diferenciálními rovnicemi se zabývají tři plenární přednášky (W. Gutkowski, A. V. Balakrishnan, J. L. Lions) a 12 sdělení, systémovými metodami v ekonomice 1 plenární přednáška a 4 příspěvky v panelové diskusi, stochastickým řízením 7 článků, diferenciálními hrami 1 přednáška a 8 sdělení, optimálním řízením obyčejných diferenciálních a zpožděných diferenciálních rovnic 12 příspěvků, multiobjektivní optimalizací 1 přednáška a 6 sdělení a systémy v biomedicině 5 příspěvků. Dále je tu plenární přednáška o algoritmech optimalizace (M. J. D. Powell).

Druhý svazek je věnován matematickému programování a různým aplikacím. O teorii matematického programování pojednávají 3 články, o samotných algoritmech 14 článků, o celočíselném programování 9 článků, o problémech softwaru 5 článků, o grafech a sítích 9 článků, o úlohách optimálního rozmístování v čase a prostoru 8 prací. Aplikacím v ekonomice a ekonometrice je věnováno 8 prací, otázkám životního prostředí a energetických systémů 8 článků, výrobním procesům 6 prací.

Sborník konference nabízí široký přehled současného vývoje teorie i výpočtových metod optimalizace včetně aplikací v různých odvětvích vědy a techniky.

*Ivan Hlaváček*

NUMERICAL ANALYSIS. Edited by *G. A. Watson*. Springer - Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1980. Stran  $X + 184$ , cena DM 21,50. (Lecture Notes in Mathematics sv. 773.)

Universita v Dundee ve Skotsku pořádá každý druhý rok dnes již světově známé konference o numerické matematice. Recenzovaná kniha je sborníkem osmé konference, která se konala ve dnech 26.—29. června 1979. Konference se zúčastnilo asi 230 specialistů z 26 států.

Sborník obsahuje texty hlavních přednášek, kterých bylo celkem 13, a adresář účastníků. Dále je zde přehled názvů krátkých sdělení, kterých bylo předneseno 66. Jako hlavní přednášející na konferenci vystoupili O. Axelsson, J. C. Butcher, E. W. Cheney, L. Collatz, J. Cullum a R. A. Willoughby, J. W. Jerome, J. D. Lambert a R. J. Y. McLeod, D. Q. Mayne, K. W. Morton, S. P. Norsett, H. J. Stetter, E. L. Wachspress, P. Wesseling.

Tématicky jsou hlavní přednášky značně různorodé, pojednává se tu o otázkách teoretického i praktického zaměření a o problémech z oblasti algebry, analýzy i computer science. Recenzenta zde zaujala přednáška J. C. Butchera o realizaci implicitních metod typu Rungeho-Kutty a Stetterova přednáška o modulární analýze numerického software.

Sborníky z konferencí v Dundee obsahovaly dosud vždy řadu zajímavých příspěvků k rozvoji numerické matematiky. I tento poslední sborník si se zájmem prostuduje každý specialista v tomto oboru.

*Petr Příkryl*

*Stefan Schwabik, Milan Tvrđý, Otto Vejvoda*: DIFFERENTIAL AND INTEGRAL EQUATIONS. Academia, Praha 1979, 248 stran, cena Kčs 95,—.

Kniha je věnována studiu zobecněných lineárních diferenciálních a integrálních rovnic na prostorech funkcí s konečnou variací. Autorům se podařilo užitím Perronova-Stieltjesova integrálu zobecnit výsledky klasické teorie diferenciálních a integrálních rovnic (fundamentální matice, variace konstant, Greenova funkce apod.).

Kniha je rozdělena do šesti kapitol. Úvodní kapitola obsahuje nutné základy z lineární algebry, z funkcionální analýzy a z teorie Perronova-Stieltjesova integrálu. Druhá kapitola je věnována studiu lineárního Fredholmova-Stieltjesova a Volterrova-Stieltjesova integrálního operátoru na prostorech funkcí s konečnou variací. Ve třetí kapitole jsou položeny základy teorie zobecněných diferenciálních rovnic  $dx = d[A]x + dg$ . Zobecnění klasických diferenciálních rovnic vychází z definice řešení rovnic pomocí obecného Perronova-Stieltjesova integrálu. Čtvrtá a pátá kapitola jsou věnovány studiu okrajového problému pro zobecněné diferenciální a integro-diferenciální rovnice. Speciálně je zde vyšetřován Fredholmův-Stieltjesův a Volterrův-Stieltjesův integrální operátor. Důležité místo zaujímá studium adjungované okrajové úlohy, která umožňuje stanovit podmínky řešitelnosti studovaných okrajových úloh na základě obecných tvrzení z funkcionální analýzy. Poslední kapitola je věnována studiu nelineární okrajové úlohy (teorie perturbací).

Kniha je určena čtenářům s dobrými znalostmi z algebry a funkcionální analýzy. Je zpracována moderním způsobem, s velkými nároky na přesnost a srozumitelnost.

*Jiří Hnilica*

*Eduard Batschelet*: EINFÜHRUNG IN DIE MATHEMATIK FÜR BIOLOGEN. Springer - Verlag, Berlin—Heidelberg—New York, 557 str. Cena DM 68,—.

Recenzovaná publikace je překladem třetího vydání učebnice matematiky pro biology (anglický originál vyšel 1971, 1975 a 1979). Během přípravy německého vydání profesor Batschelet zemřel. Jeho učebnice je mimořádně zdařilá a průkopnická po pedagogické i věcné stránce. Je psána s dokonalou znalostí čtenářů, pro které je určena (např. obsahuje 226 obrázků). Podstatné je,

že jde o dílo, seznamující s matematickými pojmy a kladoucí si za cíl pochopení jejich podstaty, nikoli mechanické „počítání“ s těmito pojmy; nejde tedy, jak autor sám zdůrazňuje, o „kuchařku“ ale o knihu přispívající ke kontaktu mezi matematikou a biologií.

V knize je opakováno i dosti pojmů, které lze považovat za středoškolské. Výklad obsahuje: reálná čísla, množiny a symbolickou logiku (velmi stručně), relace a funkce, polynomy, periodické funkce, exponenciální a logaritmické funkce, grafické zobrazování, limity, pojem derivace a integrálu, obyčejné diferenciální rovnice, funkce více proměnných, parciální diferenciální rovnice, pravděpodobnost, matice a vektory, komplexní čísla. Vše je vyloženo na velmi přístupné úrovni a ilustrováno četnými jednoduchými příklady. Jsou vybrány vskutku nejdůležitější pojmy a ty poměrně zvolna a odzodla vyloženy (za povšimnutí stojí i stránkový rozsah knihy, který byl k tomu třeba). Autor si všímá i některých historických aspektů vzniku matematických pojmů; pro naše čtenáře je zajímavé, že nezapomněl při výkladu divergování posloupnosti k nekonečnu, resp. konvergování posloupnosti k nule, se zmínit, že tyto pojmy byly poprvé přesně matematicky precizovány B. Bolzanem (böhmischer Theologe, Logiker und Mathematiker). Kniha obsahuje mnoho věcí určených pro pohodlí čtenářů, např. velice obsáhlý rejstřík.

Jedinou drobnou výhradu lze mít k tomu, že není zmíněna souvislost mezi matematickou logikou a výstavbou formalizovaných teorií a tedy matematiky obecně: pojetí o tom, jak je matematika budována, může být pro pochopení jejích pojmů dosti důležité (není zde vlastně zmíněn ani pojem důkazu). Někdy by možná byl účelný i jistý nadhled (např. obecně pomocí metrických nebo vícerozměrných prostorů). Dále kniha neobsahuje (a zde může být vliv toho, že její první vydání je deset let staré) některé partie ze základní matematiky, které v biologii nabyly důležitosti (teorie grafů, automatů, stabilita řešení diferenciálních rovnic, náhodné procesy). Neobsahuje statistiku a otázky výpočetní, ale to proto, že podle mínění autora, které recenzent sdílí, by si jejich výklad vyžádal samostatné svazky. Je jen škoda, že tyto svazky ve stejné kvalitě nikdo dosud nenapsal.

*Tomáš Havránek*

*Hans-Peter Krüger, Walter Lehmacher, Klaus-Dieter Wall: THE FOURFOLD TABLE UP TO  $N = 80$ . Statistical Tables in the Social and Biological Sciences. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart—New York, 1981, 437 str., 88,— DM.*

Jde o tabulky pro exaktní Fischerův test pro testování nezávislosti  $2 \times 2$  kontingenční tabulky do celkové četnosti  $N = 80$ . Základním sympatickým rysem těchto tabulek je jejich zcela snadné používání: není třeba nic dopočítávat nebo používat úvah o symetrii apod. Na základě jednoduché převodní tabulky (o 24 řádkách), kde na levé straně je pořadí četností tak, jak se v konkrétní  $2 \times 2$  tabulce vyskytly, a na pravé straně pořadí, pod kterým je nutno hledat v tabulkách, lze okamžitě nalézt významnost jednostranného i dvoustranného testu a navíc hodnotu Pearsonova koeficientu  $\phi$ . Velice srozumitelný návod k použití, umístěný včetně převodní tabulky na zvláštním listě, obsahuje 31 řádků (včetně příkladu použití).

Tabulky jsou doplněny výkladem o Fischerově testu (18 str. včetně příkladu použití). Pro dvoustranný test je používán návrh Freemanův - Haltonův (Biometrika 38 (1951), 141—149). Celý text je pro pohodlí uživatele dvojjazyčný — německý a anglický.

*Tomáš Havránek*

*H. Buringer, H. Martin, K. - H. Schriever: NONPARAMETRIC SEQUENTIAL SELECTION PROCEDURES. Birkhäuser, Boston—Basel—Stuttgart 1980. 488 stran.*

Mezi aktuální, hojně pěstované směry v matematické statistice patří již řadu let také otázky selekce, tj. vybírání „nejlepší“ populace z  $k \geq 2$  sledovaných populací vzhledem k neznámým hodnotám parametru (resp. též otázky uspořádávání populací podle hodnot parametru). Tato

publikace tří mladých autorů z NSR je (pokud je mi známo) po knihách Bechhofer - Kiefer - Sobel z r. 1968, Gibbons - Olkin - Sobel z r. 1977 a Gupta - Panchapakesan z r. 1979 čtvrtou publikací věnovanou cele této problematice.

Obsah knihy neodpovídá tak docela představě, kterou navozuje přívlastek „nonparametric“ v názvu. V části 1 se pojednává o sekvenčních procedurách pro vybírání nejlepší z  $k \geq 2$  binomických populací, a to postupně o procedurách s neomezeným počtem kroků, s počtem kroků omezeným shora a s počtem kroků pevným; probírá se odděleně řada procedur pro  $k = 2$  a pro  $k > 2$ , a to definovaných pomocí různých rozhodovacích pravidel, tj. různých strategií experimentu a zastavovacích pravidel. Část 2 je věnována selekčním problémům se spojitými náhodnými veličinami; nejprve se studují procedury založené na myšlence vybírání podmnožin populací a používající lineárních pořadových statistik, potom procedury (pouze asymptoticky „distribution-free“) založené na myšlence zón indiference a používající Hodgesových - Lehmannových odhadů pomocí pořadí; část 2 pak končí stručným výkladem o adaptivních procedurách, tj. o volbě optimální skórové funkce v použitých pořadových statistikách.

Knihy je psána jasným a přehledným stylem. Její obsah je uspořádán podle jednotlivých procedur, obecný výklad je omezen na minimum. Vždy po presentaci každé procedury následuje odvození základních veličin pro ni, resp. odvození základních vlastností, na vhodných místech jsou zařazeny paragrafy věnované porovnání procedur, dále také poznámky pro praktické používání nebo naopak o zajímavých nerozřešených problémech apod. Kniha obsahuje velké množství tabulek, některé z nich pro praktické použití procedur, větší část z nich však uvádí různé hodnoty získané simulacemi a charakterisující chování procedur.

Knihy není ani sbírkou statistických receptů ani dílem výlučně teoretickým. Je určena pracovníkům s dobrými matematickými znalostmi, kteří mají zájem o nové směry aplikované statistiky, jako jsou selekční a sekvenční procedury. Pro tyto pracovníky bude kniha cenným přínosem jednak proto, že je zde soustředěno mnoho materiálu doposud rozptýleného po časopisech, jednak proto, že jsou zde po prvé v obecně dosažitelné formě presentovány některé nové výsledky autorů.

*Zbyněk Šidák*

STATISTIQUE NON PARAMÉTRIQUE ASYMPTOTIQUE. Actes des Journées Statistiques, Rouen, France, Juin 1979. Ed. J. P. Raoult. Lecture Notes in Mathematics, vol. 821. Springer - Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1980. VII + 175 stran, cena DM 21,50.

Jedná se o sborník z konference; ze sedmi příspěvků zde publikovaných jsou čtyři v jazyce anglickém a tři v jazyce francouzském. První příspěvek F. H. Ruymgaarta se týká problému, v němž pozorování mají neidentická diskrétní rozložení, a pojednává se tu o asymptotické distribuční teorii statistik definovaných pomocí průměrných pořadí. V dalších třech příspěvcích, jejichž autory jsou S. Ballacheff - G. Dupont, M. Harel a L. Rüschendorf, se řeší různé problémy o asymptotické normalitě a slabé konvergenci mnohorozměrných empirických procesů. Dále P. Deheuvels podává některé teoretické i praktické výsledky o neparametrických testech nezávislosti založených na tzv. závislostní funkci (tato funkce zobecňuje ideu porovnání sdružené distribuční funkce a součiny marginálních distribučních funkcí). V příspěvku W. Alberse se odvozují asymptotické rozvoje pro silofunkci adaptivních pořadových testů v problému jednoho výběru. Doposud jmenovaných šest prací tedy patří do teorie pořadových statistik. Poslední příspěvek G. Collomba sahá do odlišné tematiky, pojednává se v něm o neparametrických odhadech regresní funkce metodou  $k$  nejbližších bodů a o příbuzných odhadech.

Sborník bude nepochybně zajímavý pro specialisty zabývající se asymptotickými problémy neparametrické statistiky.

*Zbyněk Šidák*