

Aplikace matematiky

Recenze

Aplikace matematiky, Vol. 25 (1980), No. 3, 229–233

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/103854>

Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1980

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

Jiří Nečas: GRAFY A JEJICH POUŽITÍ. Polytechnická knižnice, 90. svazek, II. řada — příručky, SNTL — Nakladatelství technické literatury, Praha 1978, 192 stran, 100 obr., 8 tabulek, cena Kčs 18 —.

Tato elementární knížka je rozvržena do pěti kapitol. V první se seznámíme se základními pojmy a s některými klasickými úlohami (o nádobách, o misionářích a kanibalech, o labyrintech). V kapitole druhé se probírají rovinné grafy, kapitola třetí zkoumá ohodnocené grafy (minimální kostry, problém obchodního cestujícího aj.) a kapitola čtvrtá se věnuje různým dalším použitím grafů (v chemii, v elektrotechnice, v sociologii a v jazykovědě). Poslední, pátá kapitola přináší různé doplňky. Jsou tu výsledky cvičení, slovníček česko-rusko-anglicko-německý a další poznámky. Knižka končí stručným přehledem literatury a věcným rejstříkem.

Jiří Sedláček

Kelly Mc Kennon, Jack M. Robertson: LOCALLY CONVEX SPACES. Lecture notes in pure and applied mathematics Vol. 15, Marcel Dekker, Inc. New York—Basel, 1976, stran 65.

Tato útlá kniha je vlastně sborníkem protipříkladů a konstrukcí speciálních typů lokálně konvexních prostorů (l. k. p.). Látka knihy je shrnuta do dvou přehledných tabulek. Z prvé tabulky v knize se dovíme, jak jisté typy či vlastnosti l. k. p. se zachovávají při různých konstrukcích, kdy ze známých l. k. p. se vytváří nový l. k. p. (např. reflexivita prostoru se nezachovává při tvoření projektivní limity, ale zachovává se při tvoření kartézského součinu). Druhá tabulka udává všechny implikační vztahy mezi sledovanými vlastnostmi l. k. p. Nezachování vlastnosti či neplatnost implikace demonstrují autoři pečlivě na příkladech a v případě zachování či implikace uvádějí citaci, kde je možno příslušné obecné tvrzení najít. Pro zájemce uvádím seznam všech vlastností či typů l. k. p. diskutovaných v knize: Mackey, infrabarelovaný, barelovaný, kvasi-úplný, poloreflexivní, reflexivní, polo-Monteleviský, Monteleviský, metrizovatelný, Fréchetův, normovaný, Banachův, bornologický, ultrabornologický a úplný. Dále lze v knize nalézt tyto konstrukce nového l. k. p. z daných l. k. p.: projektivní a induktivní topologie, kartézský součin, projektivní a induktivní limity, podprostor, faktorprostor, direktní součet, striktní induktivní limitu a zúplnění.

Kniha je velice srozumitelně a pečlivě sestavena a bude užitečná pro specialisty v teorii l. k. p. i pro ostatní matematiky, kteří tuto teorii používají.

Kamil John

Charles Blanc: EQUATIONS AUX DÉRIVÉES PARTIELLES. International series of numerical mathematics, Vol. 34, Birkhäuser Verlag, Basel—Stuttgart 1976, stran 136.

Autorovi se podařilo na malé ploše podat přehled problematiky parciálních diferenciálních rovnic se zřetelem k technické praxi. Kniha není určena odborníkům, jedná se o kurs pro inženýry, jak se praví v jejím podtitulu. Je psána elementárním, srozumitelným způsobem, užívá pouze nezbytné minimum analytického aparátu.

Čtenář se seznámí (bez důkazů) s výběrem hlavních výsledků z teorie rovnic matematické fyziky. Autor se dotýká vlastností Laplaceovy a Poissonovy rovnice a rovnic evolučních, tj. obsahujících časovou proměnnou (takovými rovnicemi jsou rovnice struny, nosníku, membrány, desky, vedení tepla). Zvláštní kapitoly jsou věnovány rovinné pružnosti a problémům kmitání soustav. Zmíněny jsou i otázky numerického řešení. Rovnice 1. řádu jsou ponechány stranou.

Autor uvádí souvislosti matematické formulace problému s různými fyzikálními přístupy, např. „variační“ formulace odpovídá přístupu pomocí virtuálních posunutí, „extremální“ formulace je svázána s energetickými úvahami a formulace „integrální“ s principem superpozice sil.

Leopold Herrmann

DISTRIBUTED PARAMETER SYSTEMS: Modelling and Identification. Proceedings of the IFIP Working Conference, Rome, Italy, June 21-24, 1976. Edited by A. Ruberti. (Lecture Notes in Control and Information Sciences, No 1) Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York, 1978, 458 str.

Uvedená konference byla věnována otázkám identifikace a modelování pro soustavy popsané parciálními, resp. abstraktními diferenciálními rovnicemi. Pojem identifikace je značně široký a může znamenat určení neznámého koeficientu rovnice, neznámé okrajové podmínky nebo i neznámé hranice oblastí, na které rovnici vyšetřujeme, na základě pozorovaného chování soustavy. S tímto problémem úzce souvisí problém optimálního rozmístění čidel, jež nám podávají informace o tomto chování.

Prvá ze tří přehledných statí od A. V. Balakrishnana je, myslím, pro matematika, který není již s problematikou blíže seznámen, málo srozumitelná a málo konkrétní. Teprve druhá z nich od J. L. Lionse objasní jak pestrost formulace problému, tak i možnosti jeho řešení. Ten nejprve ukazuje jisté meze možnosti řešitelnosti problému identifikace koeficientu na známé úloze homogenizace operátoru. Poté řeší metodami blízkými metodám optimální regulace problém určení neznámého koeficientu u jisté hyperbolické a parabolické soustavy. Dále vyšetřuje úlohu určit počáteční podmínky jedné evoluční soustavy a úlohu určit hodnoty řešení Laplaceovy rovnice na „vnitřní kružnici mezikružší“, jsou-li známy hodnoty na části „vnější kružnice“. Rovněž Laplaceovou rovnicí zadanou na oblasti homotopické s mezikružším se zabývá poslední úloha, určit vnější hranici této oblasti tak, aby se na ní řešení u anulovalo, zatímco jsou dány hodnoty u a jeho normální derivace na vnitřní hranici. Většina uvedených úloh je matematickým modelem úloh aplikovaného charakteru (např. ze seismologie, naftového průmyslu, lékařství, meteorologie, atd.). Třetí přehledná stať od J. H. Seinfelda a M. Kody je věnována měření koncentrace nečistot ve vzduchu a možnosti optimálního rozmístění filtrů měřících tyto koncentrace. Rovnice odvozené pro koncentrace přihlížejí k náhodným změnám veličin (např. větru) a hledané koncentrace jsou uvažovány jako náhodné veličiny v jistém Hilbertově prostoru. Zbývající 23 pojednání jsou velmi různorodá — předmětem jejich vyšetřování je něco od koncentrace nečistot v hangáru až po rovnice v Hilbertově prostoru — a je nemožné na tomto omezeném místě se jimi podrobněji zabývat.

Otto Vejvoda

Helge Toutenberg, Egmar Rödel: MATHEMATISCH-STATISTISCHE METHODEN IN DER OEKONOMIE. Modellwahl-Parameteridentifikation-Vorhersage. (Matematicko-statistické metody v ekonomii. Volba modelu-identifikace parametrů-předpověď). Akademie-Verlag, Berlin, 1978, 192 stran, 7 obrázků a 3 tabulky. Cena 28,— M.

Autoři knihy se ve svém výkladu zaměřili na takové statistické metody odhadu a predikce v ekonometrických modelech, které vycházejí z předpokladů blízkých ekonomické praxi a jsou aplikovatelné. Z tohoto hlediska je přirozené, že je velká část knihy (115 stran) věnována li-

neárnímu regresnímu modelu, ať již v klasické podobě (kap. 2) nebo za zeslabených předpokladů. Tak ve 3. kapitole je uveden lineární regresní model se známou nediagonální varianční maticí (Aitkenův odhad) a ve speciálním případě autoregresního modelu se studuje i odhad prvků této varianční matice. Ve 4. kapitole se podrobně studují lineární regresní modely, v nichž se využívá dodatečné informace o parametrech modelu. Je zde např. popsána metoda minimaxového lineárního odhadu a hřebenové regrese. Otázka odhadu, predikce a volby modelu a jejich vzájemný vztah jsou předmětem diskuse v kapitole 5. Jsou zde mj. odvozeny testy lineárních hypotéz a uvedena kritéria pro porovnání kvality odhadů. V šesté kapitole je studovaný model rozšířen na případ mnohorozměrné lineární regrese a lineární regrese se stochastickými regresory. Tato část knihy dává ucelený obraz o lineárním regresním modelu a jeho variantách i o jeho aplikacích v ekonomii. Podnětná je ilustrace použití prostudovaných metod na Wörlingově ekonometrickém modelu národního hospodářství NDR (včetně numerických výsledků).

Zbývající dvě kapitoly jsou již jen stručným nástinem možností analýzy ekonomických časových řad (kapitola 7) a úvodem do problematiky odhadu v obecném ekonometrickém modelu (kapitola 8). Na 28 stránkách je stručně vysvětlena motivace, vztah redukovaného tvaru a simultánní soustavy ekonometrických rovnic, otázka identifikovatelnosti, nepřímá a dvojestupňová metoda nejmenších čtverců (i s ohledem na omezení) a rekurentní soustava ekonometrických rovnic. Výsledky jsou opět numericky ilustrovány na makroekonomickém modelu NDR.

Ve výkladu se důsledně používá maticového zápisu a pro porozumění textu jsou nezbytné základní znalosti matematické statistiky, zejména zběhlost v použití mnohorozměrného normálního rozdělení. Stručný přehled méně běžných potřebných výsledků z teorie matic a z matematické statistiky je uveden v dodatku A; obsahem dodatku B je minimum teorie stacionárních procesů nezbytné pro studium 7. kapitoly.

Jitka Dupačová

Michel Loève: PROBABILITY THEORY II. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1978. Stran 413.

Tato známá učebnice základů teorie pravděpodobnosti má ve svém 4. vydání oproti předchozím následující změny: četná doplnění a v důsledku toho rozdělení obsahu do dvou knih. První díl tohoto vydání vyšel ve Springer-Verlag v roce 1977 a jeho recenze v Aplikacích matematiky 1, 24 (1979). Druhý díl obsahuje tyto hlavy: Závislost, Elementy náhodné analýzy. Hlavní doplňky látky tohoto dílu se týkají Brownova pohybu a limitních rozložení pravděpodobnosti.

V hlavě nazvané „Závislost“ se autor nejdříve zabývá vlastnostmi podmíněné pravděpodobnosti, podmíněné střední hodnoty a podmíněného rozložení pravděpodobnosti. Následující výklad je pak zaměřen na centrální asymptotický problém, martingaly, konvergenci skoro jistě a na otázku centrování náhodných veličin. Pozornost je přitom věnována způsobu, jak rozšiřovat platnost některých pravděpodobnostních tvrzení, která jsou získána za předpokladu nezávislosti, i po opuštění tohoto předpokladu. V další části jsou uvedeny ergodické věty na prostorech L_p a na Banachových prostorech. V poslední kapitole této hlavy je probána ortogonalita náhodných veličin a teorie náhodné funkce druhého řádu, přičemž hlavní důraz je položen na vlastnosti konvergence podle kvadratického středu a ortogonální rozklad.

Hlava „Elementy náhodné analýzy“ je rozdělena do tří částí. První je věnována náhodné funkci, a to speciálně její separabilitě a rozkladu. V druhé části se autor zabývá teorií Brownova pohybu a limitními rozloženími pravděpodobnosti. Poslední kapitola obsahuje pojednání o markovských procesech. Jsou zde podrobně probány pojmy markovská vlastnost, silná markovská vlastnost a stacionarita. Zvláštní pozornost je věnována markovským semigrupám a difusním operátorům.

Celkově lze říci, že látka je vložena přehledně, důkazy vět jsou stručné, ale jasné, a lepšímu pochopení přečteného navíc pomáhá také fakt, že na konci každé kapitoly je uvedena řada doplňkových tvrzení, která lze použít jako teoretická cvičení. Praktické příklady však nejsou žádné.

Antonín Lešanovský

Vědecké poznávání se děje mimo jiné pomocí procedur, které můžeme charakterizovat jako operace s daty. Jde o explanaci, predikci, verifikaci, redukci a pod. Přitom jsou (na základě dat) formulovány hypotézy, které jsou dále přijímány či zamítány. Při našich výpovědích rozlišujeme dvojitý druh tvrzení, observační (tj. tvrzení týkající se dat) a teoretická (jejich induktivní zobecnění, vypovídající o univerzu). Přejchod od observačních k teoretickým sentencím — hypotézám — je zprostředkován pomocí induktivních inferenčních pravidel.

Pro teorii formace hypotéz se též užívá označení logika objevování (logics of discovery). Její obsah je v knize charakterizován pěti otázkami (naznačujícími pět okruhů zájmu této disciplíny) L0. Jaké jazyky jsou vhodné pro formulaci observačních a teoretických tvrzení; jaká je jejich syntax a sémantika, jaký je jejich vztah ke klasickému predikátovému počtu prvního řádu.

L1. Jaká jsou racionální induktivní inferenční pravidla, tvořící přechod mezi observačními a teoretickými sentencemi; co znamená, že přijímáme teoretickou sentenci.

L2. Jaké jsou racionální metody rozhodování o přijetí teoretické sentence (na základě daných teoretických předpokladů a observačních tvrzení).

L3. Za jakých podmínek je teoretická sentence nebo množina teoretických sentencí zajímavá (důležitá) z hlediska cíle vědeckého poznávání.

L4. Jaké jsou metody pro navrhování (nabízení) co nejdůležitější množiny sentencí.

Oblast charakterizovanou otázkami L0—L2 nazýváme (podle Plotkina) logikou indukce (logic of induction), odpovědi na L3 a L4 konstituují logiku navrhování (logic of suggestion). V souladu s tímto pojetím je text knihy rozdělen do dvou částí.

První, věnovaná logice indukce, obsahuje kapitoly II.—V. Ve druhé kapitole se formálně zavádí observační a teoretické kalkuly a studuje se jejich syntax i sémantika. Důležitým rysem observačních kalkulé je požadavek efektivní vyčísitelnosti hodnot libovolné formule v libovolné observační struktuře (datech). Pro teoretické kalkuly je typická jejich modalita — teoretická tvrzení se vztahují k systému „možných světů“ a pravděpodobnost se chápe jako míra na takovém systému. Třetí kapitola je věnována podrobnému studiu observačních funktorových kalkulé. Podstatné je, že tyto kalkuly jsou neklasické v tom smyslu, že používají jiných než obecného a existenčního kvantifikátoru (vyšetřují se třídy tzv. asociačních a implikačních kvantifikátorů) a že mohou vypovídat o tzv. nominálních datech s neúplnou informací. Čtvrtá kapitola je věnována výpočtové statistice. V logickém rámci daném předchozími kapitolami je prezentována statistická teorie testování hypotéz, hovoří se o teoretických tvrzeních a inferenčních pravidlech a vyšetřují se různé kvantifikátory, založené na statistických procedurách (příslušné statistiky určují jejich sémantiku). Pátá kapitola je vzhledem ke druhé části knihy relativně nezávislá. Je věnována studiu observačních kalkulé s kvantifikátory, využívajícími pořadových testů.

Druhá část knihy je věnována logice navrhování (kapitoly VI.—VIII.). Kapitola VI se zabývá pojmem observačního problému a jeho řešení a představuje metodu GUHA jakožto parametrický systém, který na základě observačního sémantického systému (určeného zkoumanými daty, množinou uvažovaných sentencí, množinou hodnot, kterých mohou sentence nabývat a evaluační funkcí, která sentenci a datům přiřazuje některou z možných hodnot) a observačního problému v něm definovaného (tj. množiny relevantních otázek spolu s množinou vyčtených „důležitých“ hodnot a korektním dedukčním pravidlem) hledá jeho řešení; parametr je přitom třeba chápat jako souhrn informací, specifikujících observační problém i sémantický systém. Obecné GUHA-metodě s asociačními kvantifikátory je věnována sedmá kapitola, představující odpověď na otázku L4. Definuje se v ní nejprve příslušná množina parametrů, sémantický systém $S(p)$ a observační problém $P(p)$ pro parametr p . Dále se popisuje řešení tohoto problému (což je množina pravdivých observačních tvrzení, které „kódují“ množinu všech důležitých a relevantních teoretických

sentenci — hypotéz) a vyšetřují se otázky optimalizace a strojové realizace. Konečně kapitola osmá se zabývá otázkami lokální i globální interpretace řešení observačního problému (tj. otázkami po přesném statistickém významu jednotlivého prvku řešení i řešení jakožto celku). Ke každé kapitole knihy jsou ještě připojeny problémy a doplňky.

Autoři zdůrazňují, že jejich cílem bylo vytvořit matematickou logiku objevování. Jde jim tedy o precizní vymezení pojmů a logicky korektní odvozování výsledků ve formě matematických vět. Je proto nasnadě, že (zvláště první) čtení knihy není zcela snadnou záležitostí, i když je text prokládán komentáři a příklady, které je mají čtenáři usnadnit. Je třeba mít na paměti, že jak téma knihy tak přístup k jeho zpracování nepatří rozhodně k běžné výbavě absolventů našich vysokých škol (ať již jde o novost celé řady pojmů nebo o způsob práce s nimi). Aby čtenář dobře porozuměl smyslu celého výkladu, aniž by se předčasně zahltil množstvím pojmů a tvrzení o nich, je patrně nejvýhodnější procházet knihu několikrát, přičemž na jednotlivých úrovních by se postupně zvětšoval rozsah vstřebávané informace i míra jejího propracování. Nejlepším prvním krokem je (jak ostatně autoři sami nabízejí) kapitola I spolu s odstavcem 1 kapitoly VI, kde jsou bez velkého formálního aparátu (i když matematicky zcela korektně) vyloženy základní pojmy a myšlenky logiky indukce i navrhování.

Předkládaná kniha je jednotným a systematickým zpracováním a současně zatímním vyvrcholením výsledků původního vědeckého bádání, pěstovaného skupinou pražských matematiků (k jejímž nejvýznamnějším a neaktivnějším členům patří právě autoři) zhruba patnáct let. Představuje i z mezinárodního hlediska významný přínos k dnes aktuální problematice formace hypotéz. Za zvláště významné považují, že je v ní vybudována a vyložena ucelená a matematicky precizní teorie, integrující původním a velmi podnětným způsobem poznatky a metody různých vědních oborů — jmenovitě matematické logiky, matematické statistiky, computer science a metodologie věd. Vývoj této teorie zdaleka není uzavřen, naopak kniha sama poskytuje podněty k jeho pokračování.

Zdeněk Renc

OPTIMIZATION TECHNIQUES. Proceedings of the 8th IFIP Conference on Optimization Techniques Würzburg, September 5—9, 1977. Part 1 a Part 2. Edited by J. Stoer. (Lecture Notes in Control and Information Sciences 6, 7.) Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York 1978. 528 + 507 stran.

Tyto dva svazky obsahují přednášky a referáty přednesené na 8. konferenci IFIP ve Würzburgu, která se konala v září 1977. Kromě 5 hlavních přednášek jsou reprodukovány texty 99 referátů, které se týkají výpočetních metod optimální regulace, stochastické opt. regulace, diferenciálních her, opt. regulace pro parciální diferenciální rovnice, imunologie, životního prostředí, energetiky, teorie matematického programování, nelineárního a stochastického programování apod.

Autoři hlavních referátů jsou A. V. Balakrishnan, M. R. Hestenes, J. L. Lions, G. I. Marčuk a H. J. Sussman. (Poslední se zajímavým pohledem na aplikovanou matematiku a skoro už tradiční kritikou uživatelů Thomovy teorie katastrof.) Jsou uvedeny i stručné materiály k panelové diskusi o tzv. světových modelech.

Štefan Schwabik