Aplikace matematiky

Recenze

Aplikace matematiky, Vol. 19 (1974), No. 3, 210–214

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/103533

RECENZE

Jiří Měřička, Zdeněk Zoubek: OBECNÁ TEORIE ELEKTRICKÉHO STROJE. Vydalo SNTL, Praha 1973, 162 stran, 55 obrázků. Cena Kčs 20,—.

Publikace doc. Měřičky a prof. Zoubka seznamuje čtenáře jednoduchým, leč matematicky přesným způsobem s teorií univerzálního modelu elektrického stroje. Tato koncepce teorie elektrických strojů má své počátky již ve 30. létech (G. Kron), avšak širokého praktického využívání nalezla až po zavedení samočinných počítačů, neboť je vhodná pro formulování obecných výpočtových algoritmů, zejména pro analýzu přechodných jevů v elektrických strojích a v systémech obsahujících elektrické stroje.

Obsah knihy je rozdělen do tří kapitol.

V první kapitole se vychází z Maxwellových rovnic elektromagnetického pole a formulují se vztahy pro energii magnetického pole pro různě uspořádané elektromechanické systémy. Uvažují se vinutí umístěná na dokonale permeabilním magnetickém obvodu, jehož část je posuvná nebo otočná a na základě speciálních tvarů Lagrangeovy rovnice se pak odvozují vztahy pro mechanické síly a momenty. Na těchto obecných modelech elektrických strojů se tak demonstrují základní principy elektromechanické přeměny energie.

Ve druhé kapitole je rozvinuta teorie obecného elektrického stroje: podrobně je popsán model obecného komutátorového stroje, jsou formulovány jeho základní rovnice a posléze se ukazuje, že jej lze použít jako fyzikální model pro střídavé elektrické stroje bez komutátoru, zejména pro synchronní stroj a pro asynchronní stroj.

Třetí kapitola je věnována aplikacím obecné teorie elektrického stroje na problémy konkrétních typů elektrických strojů. Je zde vyřešen přechodný jev ve stejnosměrném stroji s cizím buzením a v jednofázovém komutátorovém stroji a po zavedení transformace na složky d, q, 0 jsou formulovány rovnice synchronního stroje a asynchronního stroje v ustáleném stavu. Vzhledem k omezenému rozsahu publikace šlo autorům především o to, aby řešením těchto úloh zdůraznili hlavní zásady používání obecné teorie elektrického stroje.

Stále aktuální téma obecné teorie elektrického stroje je v recenzované knize zpracováno přehledně a srozumitelně. Publikace má vysokou hodnotu nejen po stránce odborné, ale zejména po stránce metodické; z tohoto hlediska patří mezi nejlepší publikace z tohoto oboru. Její výborná grafická úprava tuto skutečnost ještě více zesiluje. Bude nejen dobrou a podnětnou příručkou všem inženýrům, výzkumným pracovníkům a aplikovaným matematikům z oboru silnoproudé elektrotechniky, ale sehraje též významnou roli při utváření poznatků z teorie elektrických strojů u studentů silnoproudých specializací elektrotechnických fakult.

Daniel Mayer

D. A. Vladimirov: BOOLESCHE ALGEBREN (Mathematische Lehrbücher und Monographien. II. Abteilung: Mathematische Monographien, Band XXIX), Akademie-Verlag, Berlin 1972 (Z ruského originálu: Д. А. Владимиров, Булевы алгебры, Наука Москва 1969, přeložil prof. Dr Günther Eisenreich).

Teorie Booleových algeber má styčné body s mnoha matematickými disciplínami, jako je logika, teorie množin, míry a pravděpodobnosti a analýza. Tyto souvislosti pramení přirozeně odtud, že teorie Booleových algeber má svůj původ v matematické logice, a ta už od svých začátků byla spřízněna se základy teorie pravděpodobnosti. Odtud stopy vedou k teorii míry a k funcionální analýze a dál až ke kybernetice. Toto množství blízkých disciplín převádí teorii Booleových algeber do blízkosti funkcionální analýzy, obsahově i metodicky.

Z následujícího popisu bude patrné, že v zaměření knihy jsou některá omezení už zmíněné tradiční látky spojované s teorií Booleových algeber a jejích aplikací. Týká se to jak klasické oblasti (logika), tak moderní (kybernetika). Zájem je více soustředěn na teorii míry a pravděpodobnosti a na funkcionální analýzu.

Porozumět knize — k tomu stačí (podle autora) první dva roky univerzitní matematiky rozšířené o základy teorie míry a nejjednodušší fakta z obecné topologie. To druhé je pro jistotu shrnuto v pětistránkovém dodatku na konci knihy. Většina látky je detailně propracovaná a hlavně v úvodních partiích ilustrovaná mnoha příklady; důkazy základních vět jsou podrobné. Teprve v závěrečných kapitolách autor počítá s čtenářovou spoluprací. Pro čtenáře, kteří se zajímají hlouběji o předmět, jsou na konci kapitol umístěny úlohy.

První dvě kapitoly představují elementární úvod do teorie Booleových algeber. Jsou určeny pro první čtení, tedy čtenářům, kteří jsou v této teorii začátečníky. Aby se takový čtenář seznámil s aplikabilitou předmětu, výklad je bohatě doprovázen příklady z teorie míry a pravděpodobnosti a z funkcionální analýzy. Konečně, hlavním obsahem následujících kapitol jsou partie z Booleových algeber, které souvisejí právě s těmito aplikacemi. Začátečník je systematicky uváděn do teorie, ale i zralejší čtenář zde najde mnoho hlubokých výsledků, z nichž některé jsou v knižní podobě publikovány poprvé.

Základy teorie jsou soustředěny do kapitol III—VI. Výklad a koncepce jsou úzce vázány na Stoneovu representaci vektorových svazů jako svazů spojitých funkcí a na vlastnosti různých topologií a o-konvergencí na Booleových algebrách. Jmenované základní poznatky jsou uvedeny v III. kapitole (*Úplné Booleovy algebry. Topologie*). V této kapitole má zvláštní postavení §2, jehož vět základní důležitosti (princip úplnosti, věta o normálních jádrech) se v dalším mnohokrát používá. *Spojité funkce a zobrazení* (titul IV. kapitoly) jsou uvažovány vzhledem k o-topologii. Čtenář zde najde také důkazy základních vět z teorie míry. Kapitola V. (*Vektorové svazy a spektrální funkce*) má přehledný charakter. Uvádí do teorie vektorových svazů (svazově uspořádaných vektorových prostorů, K-prostorů), založené a vybudované L. V. Kantorovičem. Na řadě míst této kapitoly kniha neuvádí důkazy a odkazuje na bohatou literaturu, která byla v SSSR k tomuto tématu vydána. Tak jako pátá, i šestá kapitola (*Normované a regulární algebry*) má funkcionálně analytický charakter. Zabývá se Booleovými algebrami, na kterých je definována míra (measure algebras). Sem patří zejména algebry, které jsou vyšetřovány v klasické teorii pravděpodobnosti (jevová pole, jevové algebry). Kromě toho se zde vyšetřují algebry, které splňují tzv. podmínku regularity.

Ústřední kapitolou knihy je kap. VII (*Struktura úplných Booleových algeber*). V ní je podána klasifikace nejdůležitějších tříd Booleových algeber, výčet všech normovaných algeber aj. V závěrečné VIII. kapitole (*Grupy automorfismů a invariantní míra*) je hlavní pozornost věnována existenci invariantní míry a abstraktní charakterizaci některých normovaných algeber, např. algebry (mod 0) lebesgueovsky měřitelných množin v intervalu [0, 1].

František Šik

Jerry M. Mendel: DISCRETE TECHNIQUES OF PARAMETER ESTIMATION. (Diskrétní metody odhadu parametrů.) Marcel Dekker, New York 1973, stran XIV + 385, obrázků 34.

Předmětem knihy je identifikace soustav. Tento název postihuje teorii odhadu v pojetí inženýrů, uvyklých pracovati se soustavami, které přetvářejí vstupní signály v signály výstupní. Předpokládá se, že transformace signálu je lineární. Měření vstupu či výstupu mohou být zatížena chybou. Cílem je odhadnout parametry lineární závislosti, to znamená adjustovat blok, modelující soustavu. Přitom parametry modelu jsou opravovány postupně na základě rozdílu mezi výstupem soustavy a výstupem modelu (chyby v rovnici), případně i na základě vstupu. K odhadům je použito v podstatě dvou metod: metody nejmenších čtverců a gradientové metody.

Předností knihy je množství příkladů s podrobným vysvětlením formulace problému a popsáním algoritmu k jeho řešení. Je psána s ohledem na uživatele metod. Poměrně složité úpravy algoritmů jsou za pomoci matic provedeny velmi přehledně. S menší pečlivostí jsou psány důkazy vlastností algoritmů např. jejich stability. Zde se autor dopouští chyb, které ani technikovi, spoléhajícímu často na intuici, nelze prominout.

V úvodní kapitole je popsána úloha, jejímž řešením se kniha zabývá. Na příkladech je doložena obecnost a použitelnost úlohy. Druhá kapitola je věnována metodě (vážených) nejmenších čtverců. Normální rovnice jsou upraveny tak, že je získán odhad sekvenční. Nestranné odhady s minimálním rozptylem, o kterých pojednává další kapitola, jsou případem odhadů metodou nejmenších čtverců s vhodnými vahami. Zde je také poukázáno na souvislost s Kalmánovými filtry. Kapitoly 4 a 5 obsahují výklad gradientové metody deterministické a stochastické. Odhady jsou založeny na myšlence hledat minimum čtverce chyby v rovnici gradientovou metodou. V kapitole 4 jsou uvedeny různé definice stability a věta Ljapunovova typu. K důkazu konvergence odhadů je však této věty použito nesprávně. Stejně tak nesprávná je na příklad věta 4.1, založená na přesvědčení, že nekonečný součin čísel menších než 1 diverguje k nule. Poslední kapitola se stručně dotýká odhadů parametrů proměnných v čase. Na konci knihy je sedm dodatků s úvahami, které byly pro přehlednost z textu vypuštěny. Na konci každé kapitoly je řada užitečných cvičení a seznam literatury.

Kniha jistě splní své poslání u inženýrů, stojících před úlohou identifikace lineárních soustav. Matematickým statistikům může posloužit při zamyšlení, jak některé části jejich vědy přizpůsobit soudobým požadavkům.

Petr Mandl

Alfréd Rényi: TEORIE PRAVDĚPODOBNOSTI. Academia, Praha 1972, 1. české vydání, 512 stran (26 obrázků), cena vázaného výtisku 40,— Kčs. Schváleno výnosem ministerstva školství jako vysokoškolská učebnice ČSR.

Z predhovoru vedeckého redaktora prof. J. Hájka: „Kniha, ktorá sa dostáva do rúk československému odbornému čitateľovi, je dôkladným pojednaním o počte pravdepodobnosti v jeho vlastnom jazyku. Potrebu podobnej knihy sme pociťovali už dlhé roky a teraz sa napĺňuje v podobe, ktorú treba čo najvrelejšie privítať. Veď A. Rényi patrí k najoriginálnejším zjavom v svetovom počte pravdepodobnosti a jeho učebnica je verným obrazom jeho kvalít.... V českom vydaní boli ako príliš špeciálne pre vysokoškolskú učebnicu vynechané tieto partie: a) teória podmienených pravdepodobnostných polí; základné pojmy však zostali zachované; b) dodatok o teórii informácií, pretože existujú prístupné publikácie. Naopak, na návrh A. Rényiho bolo pridané pojednanie o stabilných postupnostiach javov a dôkaz limitných viet operátorovou metódou."

Kniha má úvodný charakter a nepredpokladá ša, že čitateľ má predbežné vedomosti z teórie pravdepodobnosti. Predpokladom sú však dobré znalosti diferenciálneho a integrálneho počtu a hlavne z teórie funckií komplexnej premennej. I keď obsahuje základné pojmy z teórie miery a napr. dôkaz fundamentálnej Kolmogorovovej vety, nie je to „učebnica teórie miery". Vynechané sú dôkazy niektorých „viacrozmerných" viet, ktoré sú modifikáciou dôkazov „jednorozmerných" viet a dôkazy niektorých špeciálnych viet v kapitole VI. a VIII. Podľa slov autora je kniha určená náročným čitateľom, ktorí sa chcú zaoberať pravdepodobnosťou do hĺbky a nie tým, ktorí by sa ju radi naučili v skrátenom a zjednodušenom podaní.

Látka je vcelku tradične usporiadaná a je rozdelená do ôsmich kapitol: I. Javové pole, II. Pravdepodobnosť, III. Diskrétne náhodné veličiny, IV. Obecné náhodné veličiny, V. Podmienené pravdepodobnosti a Kolmogorovova veta, VI. Charakteristické funkcie, VII. Zákony veľkých čísel, VIII. Limitné vety teórie pravdepodobnosti. Na konci každej kapitoly sú zaradené cvičenia (spolu 236), mnohé z nich sú teoretického rázu a sú k nim pripojené návody. Na ilustráciu obsahu jednotlivých kapitol si uveďme niektoré podrobnosti. Tak napríklad v prvej kapitole je pomocou Hausdorffovho princípu maxima dokázaná Stoneova veta o reprezentácii javového poľa. V tretej kapitole sú vyložené vytvárajúce funkcie s niektorými aplikáciami. V piatej kapitole čitateľ nájde rôzne charakteristiky závislosti náhodných veličín. Názvy paragrafov ôsmej kapitoly: 1. Centrálne limitné vety, 2. Lokálny tvar centrálnej limitnej vety, 3. Obor pôsobnosti normálneho rozdelenia, 4. Konvergencia k Poissonovmu rozdeleniu, 5. Centrálna limitná veta pre výbery z konečného súboru, 6. Použitie viet o premiešaných postupnostiach k zobecneniu limitných viet, 7. Centrálna limitná veta pre súčty náhodných veličín s náhodným počtom sčítancov, 8. Vety o limitnom rozdelení Markovových reťazcov, 9. Limitné vety pre usporiadané výbery, 10. Limitné vety pre empirické distribučné funkcie, 11. Limitné vety pre náhodné prechádzky, 12. Dôkaz limitných viet operátorovou metódou, 13. Cvičenia. Na konci knihy sú tabuľky (napr. funkcia $K(z) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} (-1)^k \exp(-2k^2z^2))$, poznámky a odkazy na literatúru, súpis literatúry a menný a vecný register.

Nakoniec je azda namieste pripomenúť zaujímavú dvojrecenziu anglických vydaní tejto knihy a autorovej knihy Foundations of probability, Holden-Day, Inc., San Francisco 1970, XVI + 366 pp., ktorá sa objavila v Bull. Amer. Math. Soc., March 1973, Volume 79 a pouvažovať o preklade i tejto druhej publikácie.

Roman Frič

V. S. Vladimirov: EQUATIONS OF MATHEMATICAL PHYSICS. Marcel Dekker, Inc., New York 1971. VIII + 418 stran, 76 obrázků. Cena $ 19.75.

Knih, nesoucích v záhlaví v různých variacích název „Rovnice matematické fyziky“, už vyšlo hodně a jsou si většinou podobné jako vejce vejci. Vladimirovova kniha se od nich (sympaticky) liší především tím, že na rozdíl od tradičního přístupu k tomuto — jistě obtížnému a z pedagogického hlediska ne právě nejvděčnějšímu — tématu věnuje pozornost především pojmu *zobecněného řešení*, který je z fyzikálního hlediska asi přirozenější než obvyklý pojem řešení klasického, a dále také tím, že působí útlejším dojmem než většina standardních učebnic, ačkoliv obsahuje zhruba stejný materiál. Ke kladům knihy lze počítat také skutečnost, že předpokládá poměrně málo předběžných znalostí, neboť většinu obou prvních kapitol věnuje autor úvahám pomocného a přípravného rázu. Na způsobu výkladu a na zvoleném přístupu je vidět, že autor tuto látku léta přednášel (a to nikoliv *jen* matematikům) a že pracoval v oborech více fyzikálních než matematických.

Kapitola první je nazvána „Formulace okrajových problémů v matematické fyzice“, obsahuje však §1, věnovaný bodovým množinám, Lebesgueově integrálu, prostorům funkcí, teorii lineárních operátorů a funkcionálů a elementům teorie operátorových rovnic; v §2 je pojednáno o typických fyzikálních problémech a o rovnicích, na které tyto problémy vedou, §3 se zabývá klasifikací parciálních diferenciálních rovnic (2. řádu) — to je jedno z nejbolavějších míst celé teorie rovnic matematické fyziky, neboť často bývá klasifikaci věnováno neúměrně mnoho místa a celá tato partie může čtenáře spíše odradit než přitáhnout; zde však autor našel pro toto „nebezpečné místo“ velmi únosnou formu i únosný obsah. Teprve §4 opravňuje název celé kapitoly; končí krátkým odstavcem, věnovaným pojmům klasického a zobecněného řešení, a přivádí čtenáře velmi přirozeným způsobem k pojmu zobecněné funkce (čili distribuce) a tím i ke kapitole druhé, která na 75 stranách obsahuje základy teorie distribucí. Zbývající čtyři kapitoly jsou už věnovány vlastnímu tématu knihy; o jejich obsahu jen stručně: Ve třetí kapitole „Fundamentální řešení a Cauchyův problém“ je pojednáno především o vlnové rovnici a o rovnici pro vedení tepla, úvodní paragraf však je věnován abstraktní teorii fundamentálních řešení diferenciálních operátorů. Kapitola čtvrtá „Integrální rovnice“ obsahuje Fredholmovu a Hilbertovu-Schmidtovu teorii pro spojitá jádra a pro jádra se slabou singularitou. Obsáhlá pátá kapitola je věnována okrajovým problémům pro eliptické rovnice a teorii sférických harmonik a konečně šestá kapitola, nazvaná „Smíšený problém“, pojednává o Fourierově metodě pro rovnice hyperbolického a parabolického typu. Jednotlivé kapitoly obsahují i problémy a cvičení, často dosti teoretického charakteru. Celá kniha představuje velmi zdařilé (a stručné) skloubení teoretických problémů s praktickými úlohami a lze ji doporučit jako skutečně moderní učebnici rovnic matematické fyziky.

Pro úplnost ještě dodejme, že se jedná o anglický překlad ruského originálu, vydaného v roce 1967, a že v roce 1971 vyšlo v Moskvě druhé (přepracované a mírně doplněné) vydání Vladimirovovy knihy. I to svědčí o její kvalitě.

Alois Kufner

Stefan Fenyö: MODERNE MATHEMATISCHE METHODEN IN DER TECHNIK. Band 2. Birkhäuser Verlag, Basel—Stuttgart 1971. 336 stran, 79 obrázků. Cena neuvedena.

Kniha vychází jako 11. svazek mezinárodní řady, věnované numerické matematice, a je druhou částí plánovaného třísvazkového díla (první díl vyšel už dříve jako 8. svazek stejné řady a jeho spoluautorem byl Thomas Frey). Posuzovaný druhý díl je — jak říká autor v předmluvě — věnován „finitním metodám aplikované matematiky“ a jeho obsah je členěn do tří oddílů. Více než polovinu knihy tvoří oddíl první, věnovaný lineární algebře; má tři části: *Maticový počet* (str. 11—97), *Maticová analýza* (97—130) a *Některé aplikace maticového počtu* (131—184). Obsah obou prvních částí je zřejmý již z jejich názvu, ve třetí části jde především o aplikace při řešení soustav lineárních algebraických a diferenciálních rovnic, integrálních rovnic a v teorii obvodů. Oba zbývající oddíly již nejsou tak rozsáhlé: druhý je nazván *Teorie optimalizace* a je členěn do dvou částí — *Lineární programování* (185—227) a *Konvexní programování* (227—248), přičemž autor vychází především z dopravního problému, a knihu uzavírá třetí oddíl *Základy teorie grafů a některé aplikace* (249—333); tento oddíl autor zařadil, protože jeho význam v aplikacích roste den ze dne, a aplikace, které uvádí, se týkají opět dopravního problému a teorie obvodů.

Autor výslovně podotýká, že nevěnuje pozornost numerickým metodám, nýbrž že se snaží především vyložit — pokud možno jednoduše — základní ideje, podstatu a matematické základy. Říká: „Kdo jednou pochopil matematickou podstatu, tomu nebude zatěžko naučit se numerickým metodám ve vší stručnosti z existující velmi bohaté literatury“. O tomto názoru by se jistě dalo diskutovat, ovšem autor má právo na svou koncepci.

Jestliže však autor věnoval pozornost koncepci knihy, nevěnoval — jak se zdá — odpovídající pozornost korekturám. Publikace totiž obsahuje tiskové i věcné chyby v míře větší než obvyklé a u nakladatelství, vydávající už léta hodnotnou matematickou literaturu, jistě překvapující. Tak např. hned v úvodu je na první straně pět hrubých (gramatických) chyb a podobně je tomu i v obsahu (Herite místo Hermite, Caylay místo Cayley) i v textu (např. na str. 51, 131, 143, 145, 249). V souvislosti s tím zní autorovo poděkování spolupracovníkům (za jazykovou pomoc) a nakladatelství (za pečlivou technickou práci) značně formálně.

Alois Kufner