Aplikace matematiky

Recense

Aplikace matematiky, Vol. 3 (1958), No. 1, 67--70

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/102602

Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1958

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://dml.cz

RECENSE

J. Łukaszewicz, M. Warmus: **Metody numeryczne i graficzne. Część I.** (Numerické a grafické metody. Část I.) Vydalo Państwowe wydawnictvo naukowe, Warszawa 1956, 429 stran, cena 29,20 zł.

Tato kniha je prvním svazkem připravovaného dvousvazkového díla, které má tvořit přehled základních numerických a grafických metod. Kniha je rozdělena do desíti dílů a na konci je opatřena několika tabulkami.

První díl pojednává o základních pojmech z teorie chyb. Je rozdělen do dvou částí, z nichž první jedná o maximálních chybách a druhá o statistické teorii chyb. V první části jsou elementárně vyloženy základní formule pro chyby relativní a absolutní, chyby funkcí jedné a více proměnných a maximální chyby základních úkonů početních. Druhá část začíná výkladem, opět elementárním, o základech počtu pravděpodobnosti a pokračuje vysvětlením pojmů normálního rozložení, střední hodnoty, uvádí rozložení T-Studenta a formule pro pravděpodobnou chybu hodnoty funkce, známe-li chybu argumentu.

Druhý díl je věnován základům diferenčního počtu. Obsahuje pravidla pro počítání s diferencemi, zavádí Stirlingova čísla prvního a druhého druhu, pojem střední hodnoty funkce a diferenční podíly. Je dobrým úvodem do diferenčního počtu, neboť srozumitelně a matematicky přesně seznamuje čtenáře se základy této důležité disciplíny.

Ve třetím dílu se hovoří o interpolaci. Je zde uvedena celá řada interpolačních metod (Lagrangeova, Aitkenova, Newtonova, Gaussova, Everettova a j.) a všechny jsou doprovázeny vhodnými příklady, odhadem chyb a některé též jsou tabelovány na konci knihy.

Čtvrtý díl popisuje metody aproximační, jako je metoda mocninných řad, Čebyševovy polynomy, metoda nejmenších kvadrátů, aproximace pomocí ortogonálních polynomů a Fourierových řad a harmonická analysa. Při tom čtenáři k tomu, aby plně porozuměl všem těmto metodám, stačí znalost pojmu ortogonality, vše ostatní kniha stručně a srozumitelně vysvětluje.

Pátý díl je věnován numerickému řešení rovnic a soustav rovnic. Je rozdělen do dvou částí. První z nich jedná o řešení jedné rovnice s jednou neznámou $f(x) = 0$ a uvádí základní metody jako Sturmovu, regula falsi, Eulerovu, Newtonovu a metodu interpolační. Opět je zde řada příkladů, osvětlujících vhodnost té či oné metody u jednotlivých typů rovnic. Druhá část pátého dílu jedná stručně o řešení soustav rovnic (obecně nelineárních).

Obsahem šestého dílu je numerické řešení soustav lineárních rovnic. Popisuje velmi podrobně metodu eliminační a schematickou a tento popis je doplněn detailně vyřešenými příklady. V další části je podán základ teorie krakovianů a krakovianová metoda řešení lineárních rovnic.

Sedmý díl pojednává o numerických a grafických metodách derivování a integrování. Tento díl vyžaduje znalost základních pojmů z diferenciálního a integrálního počtu. V kapitole o derivování jsou uvedeny metody mocninných řad, metoda interpolační a je zde též stručná zmínka o grafickém derivování. Z integračních metod jsou uvedeny jen nejběžnější — Simpsonovo pravidlo, Newton-Cotesova metoda, Gaussova metoda.

Stručný a elementární je popis čebyševovských metod a počítání nevlastních integrálů. Rovněž pouze orientační je část o grafickém integrování. U všech metod jsou uváděny odhady chyb a příklady. Podrobně o mechanické kvadratuře má být pojednáno ve svazku II. této knihy.

Osmý díl je už věnován metodám grafickým. Seznamuje čtenáře s pojmy funkční stupnice a grafického papíru a se zacházením s nimi.

Devátý díl popisuje velmi podrobně logaritmické pravítko, metody počítání na něm a jeho přesnost.

Poslední, desátý díl jedná o nomografii a je věnován nejzákladnějším pojmům tohoto oboru — nomogramům síťovým, spojnicovým a nomogramům rovnic o čtyřech a více neznámých.

Tabulky na konci knihy obsahují základní formule a koeficienty pro počítání s některými uvedenými metodami — na př. pro normální rozložení, rozložení T-Studenta, interpolační koeficienty, přibližné formule pro derivace a integrály. Kniha je též opatřena podrobným rejstříkem.

Vcelku můžeme říci, že kniha Łukaszewicze, Warmuse může být dobrou pomůckou pro počtáře i pro inženýry — k dokonalému porozumění není třeba rozsáhlejších matematických znalostí — a dobrým orientačním základem pro matematika, zabývajícího se numerickými metodami. Jejím velkým kladem je to, že přes svou elementárnost je psána důsledně matematicky přesně a vždy se podrobně zabývá odhady chyb uváděných metod. Výklad je doprovázen vhodnými příklady, které dobře osvětlují použitelnost jednotlivých metod.

Zdenka Groschaftová

N. N. Lebeděv: **Speciální funkce a jejich použití.** (Z ruského originálu Специальные функции и их приложения, vydaného nakladatelstvím Gostechizdat, Moskva 1953, přeložil Karel Winkelbauer.) Vydalo Státní nakladtelství technické literatury, Praha 1956, 296 stran, 32 obrazů, cena Kčs 29,—.

Kniha obsahuje definice a nejdůležitější vlastnosti t. zv. speciálních funkcí. Studují se v ní funkce gamma, funkce

$$\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^z e^{-t^2}\,dt \quad \text{a} \quad \int_{-\infty}^z \frac{e^t}{t}\,dt$$

(t. zv. pravděpodobnostní integrál a integrální exponenciální funkce), ortogonální polynomy Legendreovy, Hermiteovy a Laguerreovy, Besselovy, Legendreovy a Hermiteovy funkce, hypergeometrická funkce a řada dalších funkcí příbuzných.

Studium těchto funkcí se provádí v komplexním oboru, neboť jedině v něm je možno vystihnout některé jejich hlubší vlastnosti. Autor předpokládá u čtenáře znalost základů theorie funkcí komplexní proměnné. Výklad je velmi jasný a přesný.

Každé jmenované funkci (nebo skupině velmi příbuzných funkcí) je věnována zvláštní kapitola. Autor uvádí definici příslušné funkce a ukazuje po případě souvislosti s jinými možnými definicemi téže funkce, dokazuje některé funkcionální vztahy pro danou funkci, uvádí t. zv. vytvořující funkci a všímá si pak zejména asymptotických vyjádření. Každá kapitola je doplněna seznamem tabulek dané funkce a někdy dosti obtížnými cvičeními, obsahujícími mezi jiným i důležité výsledky, které autor nemohl zařadit mezi ostatní text proto, aby se rozsah knihy příliš nezvětšil.

Za největší klad Lebeděvovy knihy považuji značné množství příkladů, jejichž řešení jsou buď zcela provedena nebo velmi podrobně naznačena. Tyto příklady jsou aplikacemi obecné theorie příslušné speciální funkce v konkrétních problémech především matematické fysiky. Dokazují tedy nejen důležitost odvozených vlastností dané speciální funkce, ale (vzhledem k tomu, že jich je značný počet) podávají též dosti dobrý obraz o tom, v kterých problémech nalézá ta nebo ona speciální funkce své použití. Aplikacím nejdůležitějších speciálních funkcí, totiž funkcí cylindrických a sférických, jsou věnovány celé dvě kapitoly.

Lebeděvova kniha o speciálních funkcích bude jistě uvítána odborníky, zabývajícími se matematickou analysou a jejími aplikacemi, neboť je první u nás vydanou knihou z tohoto oboru.

Ilja Černý

O. Onicescu: **Calculul probabilitătilor.** (Počet pravděpodobnosti.) Vydalo Technické nakladatelství (Editura Tehnică)), Bukurešti 1956, 390 str., cena 14.30 lei.

Theorie pravděpodobnosti má v Rumunsku dlouholetou tradici již z doby předválečné. Recensovaná kniha částečně representuje v jistém smyslu výsledky získané rumunskou školou v této oblasti. Ačkoliv autor charakterisuje v závěru svou knihu jako elementární a určenou k seznámení s aplikacemi theorie pravděpodobnosti ve vědách přírodních a ve fysice zvlášť, nelze ji nikterak považovat za jednu z běžných učebnic počtu pravděpodobnosti. Liší se od nich především výběrem látky, ale také zpracováním i požadavky kladenými na čtenáře. Zejména výběr materiálu řadí tuto knihu spíše mezi — relativně dosti speciální — monografie. Hlavní roli hraje zde theorie stochastických procesů, avšak ani ta není rozvíjena zcela obecně a v celé šíři. Celkově kniha výrazně prozrazuje svůj původ — autorem je matematik (tedy nikoliv na př. matematický statistik), příslušník rumunské školy. Ukážeme si to konkretněji na obsahu jednotlivých kapitol. Je jich v knize celkem čtrnáct.

První kapitola, velmi krátká — sotva šest stran, obsahuje základní definici konečného pravděpodobnostního pole a pravděpodobnostní míry na něm.

Druhá kapitola je údajně věnována konečným pravděpodobnostním polím, avšak kromě elementárních pojmů se tu náhle setkáváme i se značně speciálními oblastmi z theorie Markovových řetězců i obecnějších řetězců hereditních. Přitom však není ani theorie Markovových řetězců s konečným počtem stavů podána v té úplnosti, jaká je na př. ve známé knize Fellerově; jsou to spíše ukázky. Autor užívá zásadně algebraické methody (matice a jejich charakteristická čísla).

Na tuto část druhé kapitoly velmi úzce navazuje kapitola třetí, nazvaná *Řetězce s úplnou vazbou.* Právě zde nalezneme (byť i neúplný) obraz výsledků, jichž rumunská škola theorie pravděpodobnosti dosáhla v theorii stochastických procesů. Je to ovšem kapitola velmi speciální.

Ve čtvrté kapitole (70 stran) opouští autor konečná pravděpodobnostní pole a zavádí základní pojmy počtu pravděpodobnosti. Obsahem připomíná tato kapitola stručný výklad druhé části Cramérovy knihy *Mathematical Methods of Statistics,* citované ostatně autorem jako doplňující text. Nejzajímavější jsou zde odstavce týkající se různých druhů konvergence náhodných proměnných a zákona velkých čísel.

Krátká pátá kapitola obsahuje definici a jedno kanonické vyjádření nekonečně dělitelných zákonů rozložení.

Obsahem šesté kapitoly je studium problémů z okruhu t. zv. centrální limitní věty

t. j. úlohy normálního zákona rozložení jako limitního zákona. Některé základní věty jsou tu uvedeny jen bez důkazů (na př. věta Lindebergova). Autor se však zabývá též případem vícerozměrných náhodných proměnných a Markovových řetězců. Zvláštní odstavec je věnován celočíselným náhodným proměnným (i vektorovým).

V následující sedmé kapitole studuje autor stochastické procesy Poissonova typu a některá jejich zobecnění.

V osmé kapitole se pak autor zabývá obecněji analytickou theorií stochastických procesů se spojitým parametrem, specielně procesů Fellerových a Markovových. Poslední, čtvrtý paragraf této kapitoly je věnován procesům tvořícím spojitou analogii řetězců s úplnou vazbou studovaných ve třetí kapitole. Hlavním nástrojem studia používaným v osmé kapitole jsou známé diferenciální rovnice (Kolmogorov - Smoluchowski).

Devátou kapitolou se začíná studium aplikací theorie stochastických procesů. Jde tu o statistickou mechaniku, a to nejprve klasickou (kapitola devátá) a pak kvantovou (kapitola desátá). V obou kapitolách se jedná o základy statistické fysiky v poměrně stručném podání, vyžadující již určité znalosti fysikální.

Kapitola jedenáctá má za účel zavésti některé pojmy a věty z theorie náhodných funkcí kterých je zapotřebí v dalších dvou kapitolách. Studují se zde vlastnosti náhodných funkcí jako spojitost a derivabilita (zejména podle kvadratického středu).

V dalších dvou kapitolách pak pokračuje studium aplikací, a to ve dvanácté kapitole Brownova pohybu a ve třinácté kapitole aplikací na geometrickou optiku a kinematiku.

V poslední čtrnácté kapitole se autor pokouší vysvětliti základní problematiku aplikací počtu pravděpodobnosti. Spojovacím článkem theorie a aplikací je mu zákon velkých čísel, jemuž je věnována převážná část této kapitoly.

Z uvedeného obsahu knihy je zřejmé, že kniha může tvořit velmi vítaný doplněk knihovny každého, kdo se zajímá o ty speciální problémy, které jsou tu studovány, a to jak v oblasti theorie (Markovovy a hereditní řetězce, řetězce a procesy s úplnou vazbou), tak i v oblasti aplikací, zejména ve statistické fysice. Výklad těchto problémů ovšem není vyčerpávající a bylo by proto omylem se domnívati, že četba samotné této knihy dá již dostatečný základ tomu, kdo se teprve seznamuje s theorií pravděpodobnosti. Knihy nelze tedy použíti jako úvodní četby, nýbrž spíše jako doplňující. Jako takovou ji můžeme opravdu doporučiti — ovšem čtenáři, který se již seznámil nebo souběžně seznamuje s theorií pravděpodobnosti v doplňujícím systematickém výkladu odjinud. Srozumitelnost autorova podání látky nebude ovšem většinou českých čtenářů plně oceněna z důvodů jazykových.

František Zítek