

Aplikace matematiky

Recense

Aplikace matematiky, Vol. 19 (1974), No. 5, 366–370

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/103551>

Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1974

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>

RECENSE

J. I. Ryshikow: LAGERHALTUNG. Akademie Verlag Berlin, 1973, přeloženo z ruštiny. Stran 321, cena 42,— DM.

Ruská učebnice Ryžikova přináší natolik zajímavé podněty, že byla v NDR přeložena do němčiny a vydána ve velmi pěkné grafické úpravě. Světové zkušenosti z oblastí řízení zásob pomocí matematických modelů se vhodně odrážejí v této učebnici, která mimo to přináší ještě řadu dalších pohledů na tvorbu modelů v této oblasti. Úroveň knihy je zaměřena na široké vrstvy pracovníků s technickým či ekonomickým vzděláním při dobré úrovni výchovy v aplikacích matematiky a matematické statistiky. Teoretické závěry jsou vždy vhodně ilustrovány numerickými příklady.

Látka sama je rozvržena do následujících kapitol. Nejprve jsou krátce shrnuty hlavní principy tvorby modelů z oblasti zásob a zdůrazněna ekonomická kritéria a jejich vyjádření.

Obširná kapitola je věnována nástrojům statistické analýzy potřeb. Jde o přehled statistických nástrojů jako je vyrovňávání řad, výpočet momentů, stanovení parametrů rozdělení četností, použití polynomů při vyrovňování, principy odhadu a testování hypotéz a principy korelační analýzy.

Odtud se přechází na skladování jednoho produktu na jednom místě při určitém typu zpoždění dodávky do skladu, které není nahodilé. Další skupina modelů rozvádí problémy, vznikající při nahodilých výkyvech v dodávkách a objednávkách. Problémy jsou rozvedeny do značných podrobností. Jednak se sledují různé typy vstupních procesů, dále různé typy sdružování výrobků do skupin, různé typy ztrát a konečně různé druhy pojistných zásob.

Dostí velká pozornost se věnuje modelům skladu při uchování většího počtu jednotek na skladu. Sleduje se periodický systém dodávek a systém s kritickým množstvím. Naznačuje se začlenění vedlejších podmínek do modelu (např. omezení skladovacích ploch a j.),

Značná pozornost se věnuje zásobovacím systémům. Sleduje se různý typ rozdělování dodávek, na příklad v pořadí objednávky, využití meziskladů a další podobné úpravy.

V závěrečné kapitole jsou shrnuty některé speciální problémy (risikové funkce ve skladovacích modelech, skladování výrobků podléhajících zkáze a p.).

Závěrem můžeme hodnotit publikaci jako velmi zdařilý a pedagogicky vhodně zpracovaný přehled modelů zásob, který účinně přispívá k doplnění znalostí v této oblasti.

Jaromír Walter

E. S. Wentzel, L. A. Owtscharov: AUFGABENSAMMLUNG ZUR WAHRSCHEINLICHKEITSRECHNUNG. Akademie-Verlag, Berlin 1973. Stran 353.

Potřeba solidních sbírek úloh z teorie pravděpodobnosti pro účely výuky této matematické disciplíny na vysokých školách universitního a hlavně technického zaměření velmi vzrostla od té doby, kdy většina učebních plánů přijala metodiku výkladu založenou na abstraktní množinové Kolmogorově axiomatice. Tato bezpochyby správná tendence v sobě totiž skrývá nebezpečnou možnost održení prezentované matematické teorie od jejích reálných aplikací. Tomu jest možno zabránit jedině řešením živých, konkrétních úloh, které nejsou formulovány jako

matematické věty. V těchto úlohách je totiž třeba nejdříve nalézt matematický popis reality, správně pracovat s matematickým aparátem a prezentovat výsledek matematických úvah v jazyce původního zadání úlohy. Řešení takových úloh je tudíž nejdůležitější formou rozvíjení schopnosti studenta aplikovat teorii pravděpodobnosti a matematiku vůbec.

Každý, kdo teorii pravděpodobnosti učí, ví jak obtížné je podobné úlohy nalézt a dovede ocenit sbírku, která předkládá úlohy originální, matematicky i věcně zajímavé. Do této kategorie jistě spadá i „Sbírka úloh z teorie pravděpodobnosti“ od sovětských autorů E. S. Ventcelové a L. A. Ovčarova z roku 1961, jejíž přepracovaný německý překlad z roku 1973 recenzujeme.

Úlohy jsou rozděleny do deseti tematických celků, z nichž každý je opatřen stručným ale poměrně přesným teoretickým úvodem, ve kterém je zavedena terminologie a prezentovány hlavní výsledky příslušné oblasti teorie pravděpodobnosti. Tyto teoretické komentáře sice nemohou nahradit učebnici teorie pravděpodobnosti, ale jsou jistě cenné svou přehledností a přesností pro každého, kdo se chce rychle seznámit s řečí a možnostmi teorie pravděpodobnosti.

Příklady, jichž je ve sbírce celkem 550, jsou opatřeny stručným návodem k řešení. U příkladů lehkých se autoři spokojují s konstatováním správné odpovědi. Úlohy jsou vesměs věcně zajímavé, dobře formulované, jen některé z nich mají formu matematické věty.

Obraťme se k obsahu jednotlivých kapitol. Prvé čtyři jsou věnovány klasické definici pravděpodobnosti, podmíněným pravděpodobnostem, nezávislosti, Bayesovým vzorcům, binomickému a multinomickému rozdělení. Autoři se nespokojují jen s tradičními urnovými či karetními příklady. Některé úlohy uvádějí řešitele do teorie hromadné obsluhy.

Kapitoly 5, 6, 7 jsou věnovány náhodným veličinám a vektorům, jejich rozdělením, hustotám, podmíněným hustotám, středním hodnotám a jiným číselným charakteristikám těchto veličin. V příkladech je procvičována rutinní práce s těmito objekty (nalezení hustoty funkce náhodné veličiny, výpočet střední hodnoty atd.), jsou probrány všechny důležité typy rozdělení a jejich vlastnosti.

Tematice zákonů velkých čísel a limitních vět (kapitola 8) je věnováno méně místa a úloh než si tato jistě nejdůležitější součást klasické teorie pravděpodobnosti zaslouží.

Poslední dvě kapitoly představují úvod do teorie stochastických procesů. Jsou zavedeny a procvičovány pojmy stacionární proces a jeho kovarianční funkce, spektrální hustota, markovský proces se spočetnou množinou stavů, jeho stacionární rozdělení, Poissonovský proces. Část úloh je věnována některým jednodušším problémům teorie hromadné obsluhy.

Sbírka je doplněna tabulkami distribučních funkcí Poissonova a normálního rozdělení.

Německý překlad doznal ve srovnání s originálem některých změn a to hlavně v úvodních partiích jednotlivých kapitol. Překladaelé totiž používají při definicích důsledně Kolmogorovské $(\Omega, \mathcal{A}, P)$ axiomatiky. Na mnoha místech byl text ke svému užitku zpřesněn a doplněn.

Celkem je možno konstatovat, že toto německé vydání splňuje současné požadavky na dobrou sbírku úloh z teorie pravděpodobnosti pro studenty universitního i technického zaměření.

Josef Štěpán

Z. Kotek, S. Kubík, M. Razim: NELINEÁRNÍ DYNAMICKÉ SYSTÉMY. (Vydání 2., přepracované a doplněné). Vydalo Státní nakladatelství technické literatury v edici Teoretická knižnice inženýra, Praha 1973, 356 stran, 297 obrázků, cena 43,— Kčs.

Ačkoliv technické využití nelineárních systémů se v současné době intenzivně rozvíjí, je v jejich teorii ještě řada otevřených problémů. Vydání recenzované monografie je tedy velmi aktuální a užitečné. Od svého 1. vydání, které v r. 1962 vydali prof. Z. Kotek, a prof. S. Kubík v SNTL pod názvem „Nelineární obvody“, se výrazně liší nejen svým rozsahem, ale především moderností celkového pojetí.

Obsah knihy je uspořádán do osmi kapitol.

První kapitola obsahuje úvod do studia nelineárních systémů, včetně historických poznámek o vývoji této disciplíny.

Druhá kapitola je stručným, leč výstižným přehledem kybernetické teorie systémů. Jsou v ní zavedeny obecné pojmy a vztahy a podrobněji je pojednáno jednak o elektrických obvodech, jednak o mechanických obvodech.

Třetí kapitola pojednává o nelineárních prvcích a o jejich charakteristikách. Kromě obecných vlastností nelineárních prvků jsou podrobně probrány nejběžnější typy nelineárních elektrických a mechanických prvků. Jsou též uvedeny způsoby aproximace nelineárních charakteristik.

Ve čtvrté kapitole se čtenář seznámí s dynamickými vlastnostmi nelineárních systémů. Rozborem chování jednodušších nelineárních obvodů jsou objasněny nejdůležitější jevy, jež jsou charakteristické pro nelineární systémy, jako např. vznik subharmonických a ultraharmonických kmitů, autooscilace, parametrické kmity apod. Podrobněji jsou analyzovány typické případy jednak nelineárních systémů s parazitními nelinearitami, jednak nelineárních systémů s užitečnými nelinearitami.

Pátá kapitola má základní význam pro analýzu nelineárních systémů: pojednává o metodě stavového prostoru. Jsou formulovány a posléze řešeny rovnice nejprve pro lineární systémy a poté pro nelineární systémy. Je též uvedeno matematické řešení obecného lineárního systému a různé graficko-početní způsoby řešení nelineárních systémů.

Těžištěm monografie jsou následující dvě kapitoly, v nichž jsou probrány metody analýzy přechodných a ustálených stavů nelineárních systémů. Na jednodušších příkladech jsou předvedeny způsoby řešení neustálených stavů v nelineárních systémech analytickými metodami (integrací diferenciálních rovnic systému pro vhodně aproximované nelineární charakteristiky), jsou uvedeny různé modifikace metod malého parametru, grafických metod a zejména pak numerických metod, je proveden důležitý přehled možností řešení dynamických systémů moderními prostředky analogové, číslicové a hybridní techniky a posléze jsou probrány základy metody statistické linearizace, jež je vhodná pro řešení nelineárních dynamických systémů, jimiž procházejí signály náhodného charakteru. Řešení ustálených stavů v nelineárních systémech je předvedeno nejprve na jednodušších příkladech (grafickými metodami), podrobně je vysvětlen jev ferorezonance, je uvedeno řešení obvodu RLC s nelineární indukčností ve fázové rovině, je objasněna problematika subharmonických a kvaziperiodických kmitů a způsob řešení kvazilineárních obvodů. Kapitola je doplněna vysvětlením dalších důležitých jevů v nelineárních systémech v ustáleném stavu, např. parametrické rezonance a relaxačních kmitů.

Osmá, poslední a nejobsáhlejší kapitola je věnována teorii stability nelineárních systémů. Jejím jádrem je Ljapunovova teorie stability a metody generování Ljapunovovy funkce pro nelineární autonomní systémy, dále pak Popovovo kritérium stability a popis aplikace metody mezních cyklů, jež v nelineárním systému umožňuje určit existenci mezních cyklů, jejich počet a stabilitu systému.

Recenzovanou knihu považuji za velmi zdařilou a užitečnou. Čtenáři zajisté ocení, že je názorným a přijatelným způsobem uvede do široké a obtížné problematiky teorie nelineárních systémů a umožní jim seznámit se s nejdůležitějšími metodami této teorie.

Daniel Mayer

G. E. O. Giacaglia: PERTURBATION METHODS IN NON-LINEAR SYSTEMS. Springer-Verlag, New York—Heidelberg—Berlin, 1972, 369 str., brožované, cena neuvedena. (Vyšlo jako 8. svazek edice „Applied Mathematical Sciences“.)

Další svazek brožované edice „Applied Mathematical Sciences“ Springerova nakladatelství shrnuje klasické i novější metody vyšetřování nelineárních diferenciálních rovnic s holomorfní pravou stranou. Hlavní pozornost je věnována metodám poruch (perturbací) pro autonomní Hamiltonovy systémy.

Kniha je rozdělena do šesti kapitol: I. Teorie kanonických transformací a zobecnění. II. Metody poruch pro Hamiltonovy systémy. Zobecnění. III. Perturbace integrovatelných systémů. IV. Perturbace zobrazení zachovávajících plochu. V. Resonance. (VI.) Dodatek.

První kapitola je přípravná a jsou v ní shrnuty potřebné základní znalosti o kanonických transformacích, Hamilton-Jacobiho rovnicích, Liellových řadách a transformacích a p.

V druhé kapitole se čtenář seznámí s klasickými metodami poruch: Lindstedtovou, Poincarého, metodou používající Lieovy řady. Dále jsou zde uvedeny některé výsledky o iteračních procesech, které mají význam v metodách průměru. Jeden paragraf je také věnován Whittakerovým adelpickým integrálům. Je tu také diskutován vztah mezi Poincarého problémem (odstranění sekulárních členů) a Birkhoffovou normalizací. Výklad je tu spíše heuristický a je ilustrován příklady, které slouží jako motivace pro věty uvedené později. Tvrzení jsou většinou uvedena bez důkazů a zejména konvergenční důkazy jsou odloženy do dalších kapitol.

Třetí kapitola je věnována teorii poruch integrovatelných Hamiltonových systémů. Hlavním výsledkem je tu Kolmogorovova věta o zachování podmíněně periodických (quasiperiodických) řešení při malých poruchách Hamiltonianu, která je tu uvedena ve speciálním tvaru. Jsou tu též uvedena (bez důkazu) i některá nedávná rozšíření této věty (Arnold, Moser) vztahující se např. i na tzv. degenerované systémy. Jako speciální případ jsou tu vyšetřovány porušené lineární systémy.

Ve čtvrté kapitole se autor zabývá holomorfními zobrazeními na prostoru n -rozměrných komplexních vektorů, která zachovávají plochu (area preserving mappings), tj. transformacemi $x \in C_n \rightarrow y \in C_n$ takovými, že příslušný Jakobián $\det(Dy/Dx)$ je roven 1. Hlavním cílem je převedení takového zobrazení v okolí pevného bodu na Birkhoffův normální tvar. Je tu též uvedena (s náznakem důkazu) Moserova věta o pokračování ergodického toku při poruchách a některé její souvislosti s výsledky Arnoldovými.

V páté kapitole jsou zkoumány případy resonance (tj. případy, kdy vlastní čísla lineární části daného systému jsou lineárně závislá nad celými čísly). Vyšetřována je konstrukce řešení v okolí rovnovážného bodu, formální i asymptotická řešení.

V Dodatku jsou uvedeny některé otevřené otázky a problémy vhodné pro další výzkum.

Po každé kapitole následují poznámky, které obsahují další cenné informace o tématech vyšetřovaných v příslušné části, včetně rozsáhlé bibliografie. (Celkem je v knize citováno asi 350 titulů.)

Autorovi se podařilo shrnout účtyhodný materiál. (Kniha je poněkud rozsáhlejší než jiné svazky téže edice.) Recenzované knize je však možno také vytknout několik drobnějších nedostatků: Ne vždy je předem jasně formulován problém, který se vyšetřuje a i výklad by někde mohl být srozumitelnější. Pojem podmíněně periodických řešení, který je ústředním tématem III. kapitoly je precizován až ve IV. kapitole. Některé použité výsledky nejsou uvedeny dostatečně podrobně, takže je často musí čtenář stejně hledat v původní literatuře. Tiskových chyb není mnoho.

Kniha je patrně zamýšlena spíše jako úvod ke studiu uvedené problematiky a umožňuje čtenáři získat přehled o literatuře a o dosažených výsledcích. Bude se lépe studovat těm čtenářům, kteří jsou dobře obeznámeni s teoretickou mechanikou. Celkem lze říci, že se jedná o velmi užitečnou publikaci. Lze ji doporučit nejen specialistům v teorii obyčejných diferenciálních rovnic, ale i všem, kdo mají zájem o její aplikace v nebeské mechanice a teorii oscilací. Příbuznou tematikou se zabývá také několik dalších knih, které se objevily v nedávné době: např. Siegel-Moser: *Lectures on Celestial Mechanics*, Grebennikov-Rjabov: *Novyye kačestvennyje metody nebesnoj mechaniki*, Mitropolskij-Lykova: *Integralnyje mnogoobrazija v nelinejnoj mechanike*, Moser: *Lekcii o Gamiltonovyh sistemach*.

Milan Tvrđý

F. Oberhettinger, L. Badii: TABLES OF LAPLACE TRANSFORMS. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1973, 428 str., cena 39,— DM.

Tabulky Laplaceovy transformace a inverzní Laplaceovy transformace se zvláštním zřetelem ke speciálním funkcím (Besselovy, Kelvinovy funkce i modifikované, Whittakerovy funkce, eliptické integrály a funkce, hypergeometrické funkce i zobecněné, atd.) obsahují zhruba 1150 položek pro Laplaceovu transformaci a 1200 položek pro inverzní transformaci.

Tabulky jsou vydány ofsetovým tiskem s velkou péčí.

Štefan Schwabik

Tomas Gal: BETRIEBLICHE ENTSCHEIDUNGSPROBLEME, SENSITIVITÄTSANALYSE UND PARAMETRISCHE PROGRAMMIERUNG. Walter de Gruyter, Berlin, New York 1973. Stran 330.

Kniha Prof. T. Gala se týká velmi aktuální problematiky z oboru matematických aplikací v ekonomii. Tzv. sensitivní analýza, právě tak jako parametrické programování se zabývá takovými modely v lineárním programování, které uvažují změny počátečních dat problémů a zkoumají se vlivy těchto změn na výsledek řešení dané úlohy. Předložená kniha obsahuje různé problémy tohoto typu (parametry v cílové funkci, parametry v pravých stranách lineárních omezení, speciální případy parametrů v matici koeficientů lineárních vazeb, smíšené úlohy předchozích typů). Problematika je rozvržena do 10 kapitol, při čemž kapitola 4. až 10. pojednávají o jedné určité třídě úloh uvedeného typu. Ve snaze, aby kniha byla svým obsahem přístupná širší veřejnosti (především ekonomické), volí autor v matematice neobvyklý způsob výkladu. Vychází od konkrétních elementárních příkladů, na nichž ukazuje vlivy změn počátečních dat na řešení úlohy. Rozbor na příkladech se nejdříve provádí bez matematické teorie, která je potom na konci každé kapitoly uvedena jako stručné matematické shrnutí. První tři kapitoly knihy jsou v podstatě rekapitulací pojmů a skutečností známých z lineárního programování a představují tedy pouze bezprostřední úvod k problematice dalších kapitol. Podstatným znakem v knize používaného postupu je společná matematická báze, z níž autor vychází, tj. simplexová metoda, na základě které jsou prováděny příslušné rozbor. Kritické obory, které autor zavedl, představují pak stabilitu řešení vzhledem k volbě bázeických proměnných. Určování těchto kritických oborů pro jednotlivé typy úloh (a to opět na základě simplexové metody) je jedním z hlavních cílů každé kapitoly.

Lze říci, že kniha zahrnuje většinu elementárních výsledků z oboru stability řešení úloh lineárního programování, které byly do této doby dosaženy na základě simplexové metody. Rozvinutá teorie je použitelná pro jednoduché konkrétní případy v lineárních optimalizačních modelech ekonomické problematiky. Svým zpracováním i obsahem je kniha zcela vhodnou pomůckou pro pracovníky v ekonomii, kteří užívají matematických metod.

Libuše Grygarová