

# Aplikace matematiky

---

## Recenze

*Aplikace matematiky*, Vol. 32 (1987), No. 4, 332–336

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/104263>

## Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1987

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

*Solomon Marcus et alii*: CONTEXTUAL AMBIGUITIES IN NATURAL & ARTIFICIAL LANGUAGES (Kontextuální víceznačnosti v přirozených a v umělých jazycích). Volume I + II, Communication & Cognition, Ghent, 1983. Cena: 350,— BF + 350,— BF. 124 + 130 stran.

Soubor prací rumunských odborníků v algebraické lingvistice se týká tzv. analytických modelů jazyka (na rozdíl od generativních modelů). Zde se vychází z představy, že jazyk je dán konečnou množinou základních jednotek (zvanou slovník), které se interpretují jako slovní tvary, morfémy, afixy atd., a libovolnou množinou složenou z konečných posloupností prvků slovníku (zvaných řetězcy); řetězcy této množiny se interpretují jako správně utvořené věty. Uspořádaná dvojice řetězců se nazývá kontext. Kontext přijímá prvek slovníku, vznikne-li po dosazení tohoto prvku mezi řetězcy kontextu správně utvořená věta. Dva prvky slovníku, které libovolný kontext buď oba současně přijímá nebo oba současně nepřijímá, náleží do téže distribuční třídy. Distribuční třída dominuje druhou distribuční třídou, jestliže libovolný kontext přijímající libovolný prvek první třídy přijímá i libovolný prvek druhé třídy. Distribuční třída se nazývá iniciální, není-li dominována žádnou od sebe různou distribuční třídou. Morfologická kategorie je pak sjednocení všech distribučních tříd, které jsou dominovány nějakou iniciální distribuční třídou. Index homonymie distribuční třídy je definován jako počet morfologických kategorií, které tuto distribuční třídu obsahují. Je-li tento index větší než 1, značí to, že všechny prvky distribuční třídy jsou v několika morfologických kategoriích, tedy každý z těchto prvků vystupuje v různých gramatických funkcích, s několika gramatickými významy. To je kontextuální víceznačnost, o níž je řeč v nadpisu knihy.

Každý jazyk studují autoři knihy na několika úrovních gramatické správnosti, neboli — zhruba řečeno — vyšetřují vlastně několik fragmentů téhož jazyka. To vede vždy k poněkud jinému systému distribučních tříd a morfologických kategorií. Tímto způsobem se hledí přiblížit k tradičním morfologickým kategoriím přirozeného jazyka známým z tradiční gramatiky.

Vyložená metoda se v knize aplikuje na angličtinu; dále na francouzštinu, kde je provedena tímto způsobem analýza podstatných jmen, přídavných jmen a sloves v přítomném čase aktivního indikativu. Pak se metoda aplikuje na rumunštinu a na maďarštinu; zde je poněkud upravena a je takto získána klasifikace maďarských předpon a přípon. Podobnou metodou se pak studují programovací jazyky FORTRAN, ASSIRIS a PASCAL. Ukazuje se, že u prvních dvou jazyků morfologické kategorie tvoří rozklad slovníku, takže zde není morfologických kontextuálních víceznačností. Situace u jazyka PASCAL je podobná. V poslední části knihy jsou obsaženy algoritmy pro konstrukci distribučních tříd, morfologických kategorií a relace dominance pro konečné jazyky.

Jak se v úvodu knihy praví, kniha je pokusem o vyplnění mezery mezi analytickým a generativním směrem při studiu angličtiny; dále jsou v ní obsaženy konkrétní závěry týkající se morfologie dalších přirozených i některých umělých jazyků. Výsledky týkající se přirozených jazyků jsou zajímavější pro lingvistu nežli pro matematika; toho zaujme spíše matematický úvod do problematiky. Ten obsahuje pojmový aparát, který byl z větší části autory již dříve v literatuře popsán. Matematická teorie pojící se k těmto pojmům není v knize obsažena. Podle recenzentova mínění je ovšem k vyplnění mezery mezi analytickým a generativním směrem v algebraické lingvistice potřeba studovat nikoliv morfologické, nýbrž syntaktické kategorie jazyků. Tato problematika se v recenzované knize neobjevuje. Nicméně je tato kniha zajímavou ukázkou některých důsledků matematické teorie v lingvistické praxi.

*Miroslav Novotný*

*Petr Příklad:* NUMERICKÉ METODY MATEMATICKÉ ANALÝZY. SNTL - Nakladatelství technické literatury, Praha 1985, 192 str., 6 obr., 41 tab., cena Kčs 14,—.

Kniha je cele věnována numerickým metodám řešení základních úloh matematické analýzy, a to především — jako základu — aproximace funkcí, dále výpočtu určitého integrálu a derivace dané funkce a konečně řešení počátečních úloh pro obyčejné diferenciální rovnice. Potřeba těchto metod je, jak známo, dána tím, že s objekty matematické analýzy nelze většinou pracovat pomocí konečného počtu operací (funkce dané nekonečnou řadou — což je limita posloupnosti částečných součtů, integrál jako limita posloupnosti jistých součtů apod.). Ústředním problémem numerické matematiky je tedy jednak sestavení konečných algoritmů (vzorců), s jejichž pomocí dojdeme k více méně přesnému výsledku, jednak studium chyby, které se při aplikaci konečného algoritmu dopustíme. Nelze též (bohužel) odhlédnout od skutečnosti, že každý algoritmus je realizován v podmnožině množiny racionálních čísel konečné, obvykle předem dané délky (na konečný počet platných cifer). Tyto tři aspekty numerických výpočtů (konečnost a chyba algoritmu, digitalita čísel) jsou hlavními znaky každého algoritmu numerické matematiky z hlediska prostředků. Z hlediska aplikací (a úspor strojového času) jde především o potřebu efektivních algoritmů pro výpočet hodnot funkcí, integrálu a derivace a výpočet hodnot řešení obyčejných diferenciálních rovnic v daných bodech. Podle těchto hledisek je také kniha rozdělena, přičemž celým výkladem se prolínají úvahy respektující adekvátnost zmíněných tří aspektů numerických metod.

V první kapitole, věnované aproximaci funkcí, jsou studovány aproximace Taylorovým polynomem, interpolačním polynomem, interpolace racionálními funkcemi a spline funkcemi, dále je uvedena metoda nejmenších čtverců, aproximace trigonometrickými polynomy, Čebyševova aproximace. Je ukázána základní myšlenka zvyšování přesnosti základních algoritmů pomocí extrapolace.

Druhá kapitola shrnuje základní metody pro výpočet určitých integrálů a derivace. Jsou uvedeny Newtonovy-Cotesovy vzorce, Eulerův-Maclaurinův vzorec a Rombergova metoda a konečně Gaussova metoda pro výpočet integrálu. Jeden paragraf je věnován metodám numerického derivování.

Ve třetí kapitole, věnované řešení obyčejných diferenciálních rovnic, jsou rozebrány jedнокrokové a vícekrokové metody, poslední paragraf zavádí nanejvýš důležitý pojem stability.

Každá z kapitol obsahuje uvozující výkladovou část a shrnutí části moderních metod, jakož i netriviální, užitečná cvičení.

Závěrem knihy je uveden přehled algoritmů a literatury.

Kniha je psána se značným nadhledem; je vidět, že autor je fundován jako teoreticky, tak i prakticky. To je ovšem pro čtenáře velmi užitečné; je mu nenásilně naznačováno, že není možné užívat známých algoritmů bez byť jen minimální úvahy, ale s potřebou teoretických znalostí a s cítem pro numerickou praxi — obojí ovšem nikoli bez souvislostí. Nepochybně toto bylo autorovým cílem, kterého bylo dosaženo. Čtenáři, zejména z řad posluchačů vysokých škol technických, se tak dostává do rukou čtivá, šťastně napsaná knížka, kterou každý rád ocení.

*Josef Kofroň*

*Josef Matuš:* ORTOGONÁLNÍ SYSTÉMY. V edici Matematika pro vysoké školy technické, seš. XXVII, vydalo SNTL, Praha 1982. Stran 91. Kčs 7,—.

Problematika ortogonálních systémů je aj v současnosti velmi aktuální a z hlediska profesionálního matematika, ale aj z hlediska jiných vědních oborů najmä technických, ekonomických a tiež fyziky.

Recenzovaná kniha — rozsahom síce malá, ale obsahom veľmi hutná — je v našej československej technickej literatúre v tomto druhu ojedinelá.

Kniha je písaná prísne exaktné, ale zrozumiteľne, a metodicky je obsah látky členený tak, že čitateľ, ktorý má osvojené základy z funkcionálnej analýzy a teórie miery a integrálu, získa po jej preštudovaní nielen nové poznatky, ale má i radosť z kvalitného diela.

Látka je rozdelená do troch kapitol: operátory a funkcionály; ortogonálne systémy; špeciálne ortogonálne systémy. Kapitola prvá má 6 článkov: lineárne priestory, priestory  $L_p(X, \mu)$ , lineárne operátory a funkcionály, bilinéarne operátory a funkcionály, nekonečné rady v Banachových priestoroch, komplexné lineárne priestory.

Kapitola druhá má 3 články: priestory typu  $H$ , ortogonálne a ortonormálne systémy, Gramov-Schmidtov ortogonalizačný proces. Ekvivalencia Hilbertových priestorov.

Kapitola tretia má 3 články: ortogonálne rady v priestoroch funkcií, trigonometrické systémy, Haarov, Rademacherov a Walshov systém. Ortogonálne polynómy.

Autor buduje stavbu knihy od lineárnych priestorov až po ortogonálne polynómy prostredníctvom definícií, viet (s dôkazmi resp. odvolaním sa na dôkazy v doporučenej literatúre) a vzorových príkladov, čo umožňuje čitateľovi dobre sa orientovať v danej problematike.

Väčšina článkov je zakončená úlohami pre vlastné riešenie čitateľa.

*Záver:* 1. Pre aktuálnosť, presnosť, zrozumiteľnosť a komplexné spracovanie danej problematiky doporučujem, aby recenzovaná kniha bola učebnou pomôckou na všetkých technických vysokých školách v ČSSR. 2. V prípade ďalšieho vydania tejto knihy doporučujem rozšíriť časť o ortogonálnych polynómoch o výsledky, ktoré boli v tejto problematike dosiahnuté u nás i v zahraničí, tiež preto, že táto problematika je pri aproximáciách funkcií veľmi užitočná v technickej praxi a je o ňu veľký záujem. Myslím, že po tomto doplnení by bola kniha študentami vysokých škôl a technikmi v praxi vyhľadávanejšia.

*František Púchovský*

*Lars V. Ahlfors:* MÖBIUS TRANSFORMATIONS IN SEVERAL DIMENSIONS. University of Minnesota 1981. Ruský preklad: Preobrazovaniya Mebiusa v mnogomernom prostranstve. Moskva, Mir 1986, 110 stran, 11,50 Kčs.

Kniha vznikla ze zápisu prednášok prednesených autorom v roce 1980 na univerzite v Minnesote. Rozsahem je sice nevelká, ale autor, významný súčasný matematik, ji napsal s nevšední jednoduchostí, jasností podání látky, jejíž výklad je od elementárních znalostí o komformních zobrazeních doveden až k současnému stavu bádání v teorii prostorových pohybů, diskretních grup neuklidovských pohybů v hyperbolickém prostoru a kvasikonformních deformací.

Möbiova transformace je transformace rozšířeného euklidovského prostoru  $\bar{R}^n = R^n \cup \cup (\infty)$ , složená z konečného počtu shodností a inverzí vůči sféram příslušného prostoru; jinak vyjádřeno se jedná o složení konečného počtu symetrií vůči nadrovinám a sféram. Všeobecně je znám z oblasti funkcí komplexní proměnné a z geometrie případ  $n = 2$ , tj. případ Möbiových transformací rozšířené Gaussovy komplexní roviny, reprezentovaných lineárními lomenými transformacemi.

Kniha je rozčleněna do 8 kapitol. V 1. kapitole autor probírá rovinný případ, ukazuje odvození základních algebraických, integrálních a diferenciálních invariantů Möbiovy rovinné grupy a shrnuje nejdůležitější geometrické vlastnosti a interpretace. V 2. kapitole zobečňuje předchozí případ jednak pro případ  $n = 3$  při použití analytického aparátu kvaternionů a jejich speciálního komplexního zápisu a jednak zobečňuje pro libovolné přirozené  $n$ . V kapitole 3. se zabývá odvozením některých vzorců hyperbolické trigonometrie a maticovými reprezentacemi Möbiových grup. Kapitola 4. se zabývá základy Möbiovy diferenciální geometrie. Vyušetřuje elementy délky, objemu, tensor křivosti, zabývá se paralelním přenosem a konexí. V dalších kapitolách se zabývá postupně hyperharmonickými funkcemi, geodetikami, diskretními podgrupami a kvasikonformními deformacemi.

Kniha je napsána jasně, velmi stručně, vyžaduje od čtenáře velmi pozornou četbu a pokud se nejedná o odborníka v oboru pak i velmi potřebné postupné dosti hluboké promýšlení uváděné látky. Kniha je určena studentům matematických oborů, geometrům, analytikům a některým aplikovaným matematikům.

*Zdeněk Jankovský*

*Gábor J. Székely: PARADOXES IN PROBABILITY THEORY AND MATHEMATICAL STATISTICS.* Akadémiai Kiadó, Budapest, 1986. Stran XII + 250, cena neuvedena.

Paradoxy bývají nazývány kořením matematiky. O jejich oblíbě není sporu. Dovedou stejně dobře oživit výklad a upoutat pozornost stejně tak jako být v některých případech podnětem pro hlubší výzkum v dané oblasti. Velmi zřídka se však stává, aby paradoxy byly shrnuty v jedné publikaci a navíc prezentovány jednotným moderním způsobem.

Recenzovaná kniha je revidovaným anglickým vydáním publikace, která již dříve vyšla maďarsky. Paradoxy jsou rozčleněny do čtyř kapitol, které jsou postupně věnovány teorii pravděpodobnosti, matematické statistice, náhodným procesům a základům teorie pravděpodobnosti. Širokou veřejnost asi nejvíce zaujme hlavně první část popisující především klasické paradoxy, neboť zde se nepředpokládají žádné předběžné speciální znalosti. Další kapitoly už spíše zaujmou jen čtenáře seznámené s úvodními vysokoškolskými kursy teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky vzhledem k tomu, že je při nich používán komplikovanější aparát. Autor v předmluvě upozorňuje, že se věnuje hlavně paradoxům v podobě pravdivých, leč překvapivých matematických vět. Početně mnohem méně je zastoupena skupina chybných tvrzení se zdánlivě korektním důkazem.

Nepochybuji, že si kniha rychle získá mnoho příznivců. Její četba je osvěžující a umožňuje také získat celou řadu historických poznatků o vývoji teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky. Paradoxy také umožňují dostat se nenásilnou formou až k hlubokým kořenům celé problematiky a uvědomit si mnohé skryté příčiny rozvoje těchto vědních oborů.

*Jiří Anděl*

*Lothar Partzsch: VORLESUNGEN ZUM EINDIMENSIONALEN WIENERSCHEN PROZESS* (Přednášky o jednorozměrném Wienerově procesu), Teubner-Texte zur Mathematik sv. 66, B. G. Teubner, Lipsko, 1984, 112 stran. Cena 12,— M.

Wienerův proces je nezákladnějším spojitým náhodným procesem. Jeho vlastnosti dobře ukazují hranice popisu reálných jevů matematickými prostředky. Plausibilním předpokladem nezávislosti přírůstků a jejich normálního rozložení se dospívá k procesu, jehož trajektorie se v detailním pohledu představám o skutečnosti vymykají. Tato rozpornost Wienerova procesu dala vzniknout řadě matematických teorií, z nichž neznámější je Itôova teorie stochastických diferenciálních rovnic.

Kniha je úvodem do teorie Wienerova procesu. Začíná jeho konstrukcí používající vyjádření pomocí ortogonálních systémů. Dle Ciesielského je zvolen systém Haarových funkcí. Je dokázána silná markovská vlastnost procesu. Symetrie jeho rozložení pravděpodobností se využívá k důkazu platnosti reflexního principu. S procesem je spjata mnoho náhodných veličin, jejichž rozložení lze stanovit, např. doba výstupu trajektorie ze zvoleného intervalu, úlohy vedoucí na arksinový zákon. Kapitola 4 knihy o tom poskytuje informaci. Další kapitola je věnována vlastnostem trajektorií, zejména nederivovatelnosti a linearitě kvadratické variace. Knihu uzavírají dvě kapitoly dobře ilustrující význam Wienerova procesu. Pojednávají o Strassenově zákonu iterovaného logaritmu a o Skorochodově reprezentaci.

Kniha je vhodná pro samostatné studium i pro přípravu přednášek.

*Petr Mandl*

*M. H. A. Davis: LECTURES ON STOCHASTIC CONTROL AND NONLINEAR FILTERING* (Přednášky o stochastickém řízení a nelineární filtraci), Springer-Verlag, Berlin, 1984, III + 109 stran. Cena 20,— DM.

Kniha obsahuje text autorových přednášek proslovených v indickém TATA institutu. Její první část pojednává o náhodných procesech, jejichž trajektorie jsou po částech konstantní

nebo po částech deterministické. Příkladem prvních jsou načítací procesy náhodných proudů událostí. Základním nástrojem studia načítacích procesů je teorie martingalů aplikovaná na proces, který vznikne odečtením integrálu intenzity neboli kompensátoru. V kapitole I je s přiměřenou názorností i podrobností provedena konstrukce kompensátoru po částech konstantních procesů. Procesy deterministické po částech mají trajektorie splňující mezi skoky diferenciální rovnici. Skoky nastávají s intenzitou závisící na poloze trajektorie podobně jako rozložení polohy po přeskoku. Procesy jsou jedním z typů homogenních Markovových procesů. Autor nachází tvar jejich infinitezimálního operátoru. V kapitole II je rozvíjena teorie řízení po částech deterministických procesů. Pro formulaci úlohy i pro metody řešení existují dobré vzory. Vzhledem k určité jednoduchosti procesů lze za dosti obecných podmínek dospět k nutným a postačujícím podmínkám pro optimum. Tuto kapitolu přečte se zájmem i odborník.

Druhá část knihy je přehledem teorie filtrace. Začíná odvozením Kalmanova filtru, zahrnuje obecnou teorii filtrace a Zakaiovu rovnici pro nenormalizovanou hustotu. Závěrečné odstavce obsahují užitečné příklady a poznámky o řešení rovnice filtrace.

Knihy umožňuje čtenáři seznámit se ve stručné formě se základními pojmy a metodami pravděpodobnostní teorie řízení a teorie filtrace.

*Petr Mandl*

*Yuri Kifer: ERGODIC THEORY OF RANDOM TRANSFORMATIONS* (Ergodická teorie náhodných transformací), Birkhäuser, Boston, 1986, 210 stran. Cena 68,— šfr.

Teorie náhodných transformací má svůj počátek v poválečných pracích S. M. Ulama, J. von Neumanna a S. Kakutani. Zabývá se posloupnostmi zobrazení, která jsou vybírána náhodně nezávislým způsobem se stejným rozložením pravděpodobností. V tom je rozdíl od ergodické teorie studující pevné zobrazení prostoru s invariantní mírou. Y. Kifer se soustřeďuje na analogie s ergodickou teorií. Náhodné transformace lze k modelu ergodické teorie převést. To je uvedeno v úvodní kapitole, kde se též pojednává o existenci invariantní míry a o reprezentaci Markovových řetězců náhodnými transformacemi. Další kapitola je věnována metrické a topologické entropii. Obsahuje Shannonovu-Mc Millanovu větu pro náhodné transformace. Stacionární náhodná posloupnost s maticovými hodnotami je vytvářena maticovou funkcí na prostoru s mírou a s invariantní transformací. V pojetí knihy je maticová funkce spolu s transformací volena náhodně. Na tento případ autor zobecňuje věty o limitním chování normy vektoru při jeho násobení posloupností matic.

Monografie je určena specialistům v ergodické teorii. Neobsahuje výklad motivace výsledků a dostatek příkladů.

*Petr Mandl*

*SEMINAR ON STOCHASTIC PROCESSES, 1984* (Seminář o náhodných procesech, 1984) E. Çinlar, K. L. Chung, R. K. Gettoor (editoři), Birkhäuser, Boston 1986, 249 stran. Cena 78,— šfr.

Knihy je třetím sborníkem seminářů pořádaných na Northwestern University (Illinois). Její předností je, že obsahuje delší příspěvky poskytující čtenáři pohled na současný stav, byť i speciálních, problémů teorie náhodných procesů. Uvésti je nutno přednášky S. Oreye o limitních větvích pro velké odchylky v ergodické teorii, F. B. Knighta o Hidově-Cramérově reprezentaci náhodných procesů a J. Gloverova o kvazistacionárních rozloženích Markovových procesů. Příspěvky K. L. Chunga pojednávají o Schrödingerově rovnici a o Neumannově úloze (spolu s P. Hsu). Teorii lokálních časů jsou věnovány práce o jejich konstrukci pro Lévyho procesy a spojitosti pro stabilní procesy. Ve sborníku nalezneme dále práce o reversibilitě Markovových procesů, o monotónních difúzních procesech a o rozložení dob výstupu.

*Petr Mandl*