

# Aplikace matematiky

---

## Recense

*Aplikace matematiky*, Vol. 24 (1979), No. 5, 396–400

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/103820>

## Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1979

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

*A. V. Balakrishnan: APPLIED FUNCTIONAL ANALYSIS.* Springer-Verlag New York—Heidelberg—Berlin 1976, X + 309 str.

Autor při psaní této knihy vycházel z přesvědčení, že se v současné vědě jeví větší sklon k aplikacím a že se na druhé straně projevuje poznání nutnosti i v aplikacích pracovat na vyšší teoretické úrovni. Chtěje udržet knihu v rozumném rozsahu, určuje výběr látky i stupeň abstraktního výkladu velmi uvážlivě. Přibližně dvě třetiny knihy jsou věnovány teorii (kap. 1, 3, 4) a asi jedna třetina aplikacím (kap. 2, 5, 6). V 1. kapitole autor uvádí základní pojmy a výsledky z teorie Hilbertových prostorů. 2. kapitola je věnována teorii konvexních množin a konvexního programování. Kromě fundamentální věty z teorie konvexního programování zde autor vyslovuje např. větu Farkasovu a větu o minimaxu z teorie her. 3. kapitola se zabývá teorií operátorů v Hilbertových prostorech. Zvláštní pozornost je věnována operátorům adjungovaným, spektrální teorii, operátorům v separabilních prostorech, abstraktním funkcím s hodnotami v Hilbertových prostorech a multilineárním formám. V kapitole 4 je vyložena teorie semigrup lineárních operátorů. Jsou studovány různé speciální třídy semigrup (dissipativní, kompaktní, holomorfní). Poznatzky se aplikují na problémy z teorie parciálních diferenciálních rovnic. V 5. kapitole autor vyšetřuje základní úlohy z teorie optimální regulace. V 6. kapitole je rozvíjena teorie konečně aditivních měr na Hilbertových prostorech, jež je aplikována na soustavy s náhodnými veličinami. Tato kapitole obsahuje i některé původní výsledky.

Kniha je psána velmi srozumitelně a pečlivě. Může být zajímavá nejen pro odborníka, ale i pro široký okruh matematiků a pracovníků v aplikovaných oborech.

*Otto Vejvoda*

*Z. Szymdt: FOURIER TRANSFORMATION AND LINEAR DIFFERENTIAL EQUATIONS.* D. Reidel Publ. Comp. Dordrecht-Polish Scient. Publ. Warszawa, 1977, XIX + 503 str.

Předložená kniha je rozšířeným vydáním polského stejnojmenného originálu z r. 1972. Kniha je rozdělena do 6 kapitol, z nichž první dvě mají přípravný charakter. První kapitola je věnována teorii distribucí a druhá Fourierově transformaci a temprovaným distribucím. Kromě standartního materiálu zde čtenář najde výklad o funkcích s hodnotami v prostoru distribucí a o hodnotě distribuce v bodě. V kapitole 3 autorka připomíná některé základní pojmy a výsledky z teorie lineárních diferenciálních rovnic a uvádí některé ze známých metod k jejich řešení. Kapitoly 4, 5 a 6 se zabývají základními úlohami matematické fyziky a jsou postupně věnovány rovnicí vlnové, rovnicí pro vedení tepla spolu s rovnicí Schrödingerovou a rovnicím Laplaceově, Poissonově a Helmholtzově. V dodatku (napsaném spolu s B. Ziemianem) vyšetřuje některé speciální vlastnosti fundamentálního řešení vlnového operátoru.

Kniha je psána formou přístupnou i pro začátečníka, opírá se pouze o znalost základních pojmů teorie lineárních diferenciálních rovnic a funkcí jedné komplexní proměnné. V textu je řada instruktivních příkladů. Velký počet vhodně zvolených cvičení umožňuje čtenáři si látku hlouběji osvojit a doplnit.

*Otto Vejvoda*

*M. Altman: CONTRACTORS AND CONTRACTOR DIRECTIONS. Theory and applications (Lecture Notes in pure and applied math. vol. 32, M. Dekker, Inc. New York—Basel 1977, X + 290 str.).*

Hlavním cílem knihy je podrobné vyšetření jisté obecné metody pro řešení nelineárních rovnic, která sjednocuje a zobecňuje velké množství dosud známých a používaných iteračních metod, jako jsou např. metoda postupných aproximací, Newtonova-Kantorovičova metoda, Newtonova metoda pro nelineární funkcionály, metoda největšího spádu a jiné gradientní metody. Nejdůležitějšími pojmy jsou pojem kontraktoru a kontrakčních směrů. Jeden ze základních výsledků může být zjednodušeně popsán následujícím způsobem: Necht  $P$  je zobrazení z Banachova prostoru  $X$  do  $Y$ ; potom posloupnost  $x_{n+1} = x_n - \Gamma(x_n) P(x_n)$  konverguje k řešení rovnice  $P(x) = 0$  za hlavního předpokladu, že  $\Gamma$  je kontraktorem pro  $P$ , což znamená, že  $\Gamma(x)$  je lineární ohraničený operátor z  $Y$  do  $X$  a  $\|P(x + \Gamma(x)y) - P(x) - y\| \leq q\|y\|$  pro nějaké  $q < 1$  a jistá  $x \in X$  a  $y \in Y$ . Nalezené výsledky jsou autorem aplikovány např. na věty o implicitních funkcích, věty o řešení nelineárních evolučních rovnic v Banachových prostorech apod.

Knihy je shrnutím autorových již publikovaných i nepublikovaných prací v tomto směru a obsahuje i zcela nové výsledky (o kontraktorech a metodě sečen v kap. 7, o kontraktorech a kořenech nelineárních funkcí v kap. 8, o kontraktorech, aproximačních jednotkách a faktorizaci v Banachových algebrách v doplňku 3 a j.). Knihy používá ve své převážné části pouze základních pojmů a je proto dobře srozumitelná i čtenáři obeznamenému pouze se základním kursem funkcionální analýzy. Může být užitečná pro všechny matematiky, kteří se při své práci zabývají nelineárními rovnicemi až z teoretického nebo numerického hlediska.

*Otto Vejvoda*

*Keith Kendig: ELEMENTARY ALGEBRAIC GEOMETRY. Springer-Verlag, New York—Heidelberg—Berlin, 1977, v edici Graduate Texts in Mathematics, sv. 44, stran VIII + 309, obr. 62.*

Knihy je pěknou elementární učebnicí algebraické geometrie, zaměřenou na vypěstování geometrické intuice a představivosti a předpokládající u čtenáře pouze běžné základní znalosti topologie, komplexní analýzy a algebry.

První z pěti kapitol, nazvaná „Examples of curves“, neformálním způsobem seznamuje čtenáře s vlastnostmi rovinných algebraických křivek a motivuje některé pozdější definice a zobecnění. Na příkladech se zde porovnávají vlastnosti reálných a komplexních křivek a demonstruje se též souvislost vlastností křivek nad tělesem racionálních čísel s problémy teorie čísel. Úvod druhé kapitoly „Plane curves“ je věnován precizování pojmů projektivního prostoru, projektivní variety a projektivního úplně afinní variety, avšak její hlavní náplní je studium lokální a globální topologické struktury křivek v  $P^2(C)$ . Třetí kapitola „Commutative ring theory and algebraic geometry“ je základem pro zobecnění některých vět o křivkách v  $P^2(C)$  na libovolné variety v  $P^n(C)$ . Jejím hlavním tématem, kromě Hilbertových vět o basi a nulových bodech, je studium korespondence mezi ideály v souřadnicovém okruhu irreducibilní algebraické variety v  $C^n$  a jejími podvarietami a studium geometrické struktury afinních projekcí. Ve čtvrté kapitole „Varieties of arbitrary dimension“ se zobecňují některé výsledky kap. II a dokazuje se Bézoutova věta. Pátá kapitola „Some elementary mathematics on curves“ je věnována vybudování aparátu, jenž je nutný k formulaci a důkazu Riemann-Rochovy věty pro křivky.

Výklad je pečlivý a jasný, i když místy dosti neformální. Četné příklady dobře motivují a ilustrují definice, věty i myšlenky důkazů a více než 150 cvičení umožňuje čtenáři ověřit si, zda si látku dobře osvojil. To vše spolu s minimálními požadavky na předběžné znalosti a zdařilým výběrem materiálu činí z knihy dobrý úvod do algebraické geometrie a solidní základ pro její další a hlubší studium.

*Vojtěch Bartík*

G. Schlageter, W. Stucky: DATENBANKSYSTEME: Konzepte und Modelle. Teubner, Stuttgart 1977. 261 stran, 65 obrázků.

První databankové (v americké terminologii databázové) systémy vznikly koncem 60. let jako vysoce integrované systémy správy hromadných dat. Od té doby prochází celá problematika velmi bouřlivým vývojem. Přítom technologický rozvoj nových výpočetních systémů záhy umožnil zvýšit míru pozornosti věnovanou „přívětivosti“ databank vůči uživatelům a počátkům teorie dat, tj. výzkumu datových struktur, jejich užití k modelování reality, způsobů jejich manipulace aj.

Recenzovaná kniha chce být systematickým, na podstatné aspekty se omezujícím úvodem do uvedené oblasti. Rozčleněna v souladu s dnes již obecně přijímanou ANSI/SPARC tříúrovňovou architekturou DB systému (interní rovina specifikovaná a spravovaná administrátorem databanky, koncepční rovina specifikovaná administrátorem organizace a externí rovina specifikovaná aplikačními administrátory), podává kniha v 7 kapitolách přehled stavu databankové problematiky zhruba na počátku roku 1977.

V úvodní kapitole je kromě vymezení problematiky a jejího začlenění do informatiky specifikován koncept DB systému jako vrstvy programového vybavení snižující závislost programů na změnách reprezentací a uložení dat. Dále je zde popsána architektura DB systému vycházející z tříúrovňového pohledu na data a vymezena náplň jednotlivých rovin (schémat).

Obsáhla 2. kapitola je věnována fyzické organizaci dat, tj. interní rovině. Jsou formulovány základní problémy, které musí řešit administrátor databanky: reprezentace koncepčních entit interními větami, výběr přístupových cest k interním větám a fyzická realizace vztahů mezi nimi. Zřejmě povinnou daní vlastní práci spoluautora Stuckého je velmi podrobné zpracování problému segmentace (= tvorby interních vět). Z tématiky přístupových cest pro primární klíče bude asi pro řadu čtenářů cenný zevrubný výklad moderní problematiky klíčových stromů (sekvenčních, prefixových, binárních, tříděných, vyvážených,  $B$  – stromů,  $B^*$  – stromů aj.).

Třetí až pátá kapitola jsou věnovány logické organizaci dat, tj. v zásadě obdobným problematikám koncepční a externí roviny. Chvályhodnou vlastností této části knihy je, že autoři nepodlehli pokušení podrobně převyprávět klasické práce jako jsou Coddovy články o normalizaci, algebře a kalkulu, CODASYLský návrh 1971 resp. 1973 nebo manuály o IMS. Naopak, snaží se seznámit čtenáře jen se základními ideami těchto materiálů přeloženými pokud možno do současného tříúrovňového jazyka a doplněnými příležitostně zmínkami o novějších výsledcích či výzkumech.

Autoři definují 3 v současné době nejužívanější datové modely (síťový, hierarchický a relační) a diskutují jejich základní vlastnosti. Přítom uvedené definice obecného síťového i hierarchického modelu si přímo vynucují užívání Bachmanovy navigační analogie ve smyslu navigace v grafu (multigrafu) s vyznačenými vstupními body. Pro hierarchický model je stručně nastíněna jeho implementace v systému IMS2 firmy IBM, pro síťový je vyložen jeho návrh vypracovaný skupinou DBTG organizace CODASYL. Základy jazyků pro manipulaci dat jsou jako obvykle vyloženy formou příkladů, z jazyků pro relační model jsou kromě algebry a kalkulu uvedeny na pojmu zobrazení založený SEQUEL a graficky orientovaný QUERY BY EXAMPLE.

Předmětem 6. kapitoly jsou otázky integrity DB — jak sémantické (konzistenční podmínky), tak operační (synchronizace procesů). Na bázi konceptu korektní synchronizace paralelně pracujících procesů ve smyslu jejich serializovatelnosti jsou diskutovány techniky zajišťující korektní synchronizaci — fyzické nebo logické zamykání aj. Důraz je položen na specificky databankové aspekty synchronizačního problému neřešené v rámci teorie operačních systémů, např. potřeba zamykání i neexistujících objektů — tzv. fantomů.

Závěrečná kapitola se zabývá technickým aspektem ochrany dat před možným zneužitím.

Oproti prvním monografiím z DB oboru (Wedekind 1974, Date 1975) je kniha cenná především aktivním a důsledným užíváním koncepce 3 rovin pohledu na data. Jistě prospěšnou je též snaha o přesnou formulaci i velmi komplexních a v dosavadní literatuře spíše jen intuitivně

(zpravidla na bázi příkladu) popsaných konceptů. Lze -li snad vůči některým definicím mít námitky, pak cenné nepochybně je, že je co zpřesňovat či doplňovat. Přitom snaha o přesnost rozhodně nevedla autory k přebujelé formalizaci — text je poměrně čtivý.

Bibliografie o cca 60 titulech uvádí kromě klasických referencí (Codd, CODASYL) řadu nových prací z let 1975 — 1977.

*Radovan Gregor*

*Alois Kufner, Oldřich John, Svatopluk Fučík: FUNCTION SPACES. Academia Praha 1977. Stran 456, cena 175,— Kčs.*

Prostory funkcí jsou tématem, se kterým se setká téměř každý, kdo se zabývá funkcionální analýzou nebo funkcionálně analytickými metodami řešení parciálních diferenciálních rovnic, a celá řada specialistů z jiných oborů. Ve funkcionální analýze se jako cenný příkladový materiál často používají prostory funkcí jedné reálné proměnné. Základem funkcionálně analytické teorie parciálních diferenciálních rovnic je naopak znalost pojmově jednoduchých, ale v konkrétních případech velice obtížně dokazatelných vlastností prostorů funkcí více proměnných. Tím je pravděpodobně způsobena značná nejednotnost literatury, věnované tomuto tématu.

Účelem recenované publikace je systematické studium prostorů funkcí jedné i více reálných proměnných a myslím, že autorům se podařilo tohoto cíle dosáhnout se značným úspěchem. Kniha je rozdělena do tří částí, věnovaných prostorům funkcí s klasickými derivacemi, prostorům integrovatelných funkcí a prostorům funkcí se zobecněnými derivacemi. Autoři zkoumají širokou škálu problémů (úplnost, separabilita, hladkost normy, existence Schauderovýchází bází, hustota hladkých funkcí, věty o stopách a věty o vnoření) na bohatém materiálu více než třiceti prostorů. Velmi zdařilý je nejen výběr problémů, ale i jasný, přiměřeně stručný a přehledný výklad — a to považuji za zvlášť důležité vzhledem k tomu, že kniha obsahuje mnoho částí, které jsou myšlenkově i technicky vysoce komplikované. Od čtenáře jsou požadovány znalosti v rozsahu asi základního kursu matematické analýzy. Používané pojmy a věty z funkcionální analýzy a Lebesgueova integrálu jsou stručně shrnuty v textu. Kniha je opatřena pečlivě vypracovaným rejstříkem, přehledem použitých symbolů a bohatým seznamem literatury. K čitelnosti nemalou měrou přispívá velmi pěkná grafická úprava a zcela zanedbatelné množství tiskových chyb.

Kniha se mi velice líbí a myslím, že bude nepostradatelná v knihovně každého, kdo se zajímá o parciální diferenciální rovnice, a velmi cenná pro široký okruh matematiků z jiných oborů.

*Jana Stará*

*Washek F. Pfeffer: INTEGRALS AND MEASURES. Marcel Dekker, Inc., New York 1977, str. 280.*

Kniha je hezkým učebním textem teorie abstraktního Lebesgueova integrálu a teorie míry. Primárním pojmem je v knize „danielovsky“ budovaný integrál, velká pozornost je však věnována i zpětným vztahům míry k integrálu. Vztahy jsou studovány v abstraktním i topologickém pojetí. Celkový přístup v mnohém připomíná analogické učební texty pro MFF KU; v poslední kapitole jsou shromážděna některá hlubší tvrzení o regularitě.

O koncepci knihy lze získat představu z obsahu: (0) Úvod. (1) Souhrn základních poznatků. (2) Základní systémy funkcí a jejich první rozšíření. (3) Základní systémy funkcí v topologickém prostoru. (4) Integrály na základním systému a jejich první rozšíření. (5) Horní a dolní integrál; funkce s konečným integrálem. (6) Poslední rozšíření; integrovatelné funkce. (7) Měřitelné funkce. (8) Míry a abstraktní Lebesgueův integrál. (9) Míry na topologickém prostoru. (10) Míry indukované integrály. (11) Skoro všude. (12) Integrály indukované měrami. (13) Integrály indukované měrami na topologickém prostoru. (14) Integrace na měřitelných množinách. (15) Abstraktní

Fubiniova věta. (16) Součin měr. (17) Součin měr na topologickém prostoru. (18) Regularita borelovských měr.

Přednost danielovského (resp. bourbakistického) pojetí shledává autor v tom, že (a) využívá při budování Lebesgueova integrálu již vyloženého integrálu Riemannova (student nemá pocit, že se mu učil zbytečně), (b) přístup k Rieszově větě je přirozený, (c) obchází se neintuitivní Carathéodoryho definice měřitelné množiny. Přesně specifikované základní vědomosti nutné ke studiu knihy a její zpracování umožňují ji studovat v podstatě na třech rozdílných úrovních. Kladem je též 268 různorodých cvičení, která často rozšiřují text a obohacují pohled na probranou látku. Knihu lze doporučit k přečtení těm, kdo se výkladem podobné látky zabývají — pro upřesnění: knížka vyšla jako 42. svazek série „Pure and Applied Mathematics“.

*Jiří Veselý*

*S. Brehmer*: EINFÜHRUNG IN DIE MASSTHEORIE. Akademie-Verlag, Berlin 1975. 186 stran, 16 obr.

*B. Anger & H. Bauer*: MEHRDIMENSIONALE INTEGRATION. Eine Einführung in die Lebesguesche Theorie. Walter de Gruyter, Berlin—New York 1976. 188 stran. Cena DM 16,80.

Obě knížky zde posuzujeme společně, protože mají mnoho společného. Není to jen sympatický kapesní formát, rozsah nebo skutečnost, že obě vycházejí jako součásti zavedených edic (první jako 150. svazek řady *Wissenschaftliche Taschenbücher*, druhá jako svazek 2121 (!) v řadě *Sammlung Götschen*); je to i jejich obsah a cíl, který si kladou: uvést čtenáře pokud možno stručnou a přitom přístupnou formou do důležité a (alespoň metodicky) ne právě jednoduché problematiky teorie míry a integrálu. Brehmer postupuje „dle Danielliho“; těžištěm je teorie Lebesgueova integrálu v  $n$ -dimenzionálním euklidovském prostoru, druhá část knihy je pak věnována především teorii míry a je na první části relativně nezávislá. Anger s Bauerem (jejichž knížka působí poněkud „abstraktnějším“ dojmem) vycházejí z toho, že čtenář ví, co je integrál spojitě funkce přes kompaktní interval, zavádějí míru a integrál na kompaktním a pak na obecném metrickém prostoru a v poslední ze tří kapitol se zabývají geometrickou interpretací a dalšími vlastnostmi Lebesgueova integrálu; jejich výklad uzavírá „výhledový“ přehled různých pojmů míry.

I když se tedy východiska poněkud liší, obsahují obě knížky v podstatě týž materiál; můžeme je proto považovat za další příspěvek do diskuse o tom, *jak* (když už byla kladně zodpovězena otázka *zda vůbec*) vykládat Lebesgueův integrál.

*Alois Kufner*