

Recense

Časopis pro pěstování matematiky, Vol. 104 (1979), No. 3, 313--322

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/118025>

Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1979

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://project.dml.cz>

RECENSE

4 × THO

Teorie hromadné obsluhy (tho) je plodem dvacátého století; svého hlavního rozmachu se dočkala dokonce až v jeho druhé polovině. Přes toto své relativní mládí se však stala disciplínou dnes velmi intenzivně a široce pěstovanou: práce z tho se počítají na tisíce a stále jich přibývá. V poslední době jsme navíc svědky toho, že si tho dobývá stále místo v standardním programu vysokoškolského studia v oboru teorie pravděpodobnosti. Bezpochyby si je zaslouží, a to jak vnitřní krásou matematické teorie tak také užitečností pro účely praxe. V souvislosti s tím se stále naléhavěji projevuje potřeba poskytnout zájemcům o tho nejen vědecké prameny — monografie a původní statě — ale také vysokoškolské učebnice, ať už pro matematiky-profesionály nebo pro inženýry, ekonomy a jiné uživatele z praxe. Navíc musí být tyto knihy také jazykově přístupné všem studentům — tj. napsány v jejich rodném jazyce. A tak se na knižním trhu objevují knihy, které jsou psány právě z těchto hledisek. Čtyř z nich si zde všimneme podrobněji; reprezentují autory, resp. autorské kolektivy ze čtyř zemí: USA, Rumunska, Bulharska a NDR.

D. Gross, C. M. Harris: FUNDAMENTALS OF QUEUEING THEORY (Základy tho). Nakladatelství J. Wiley, New York 1974; 574 strany, cena neuvedena.

Tato kniha vznikla z přednášek o tho, které její autoři konali na universitě G. Washingtona ve Washingtonu, D. C. Svou strukturou kniha tento původ plně obráží — v předmluvě autoři přímo uvádějí výběry kapitol a paragrafů pro universitní kursy v rozsahu od jednoho do čtyř semestrů.

Také výběr látky odpovídá udanému účelu a představuje skutečně solidní objem základních vědomostí o hlavních modelech systémů hromadné obsluhy. Přitom však autoři nepodlehli svodům vyčerpávající úplnosti a nepokoušeli se zahrnout do knihy *všechno*, co je v tho známo: jde tu v pravém slova smyslu o *základy*.

Naproti tomu jsou v knize některé nestandardní partie. Specifickou předností knihy je zařazení kapitoly o statistických problémech v tho, což je poměrně málo pěstovaná oblast bádání vůbec. Také kapitola o simulačních metodách a o speciálních simulačních jazycích stojí za povšimnutí.

Při výkladu se autoři neomezili na suchou matematickou teorii, ale starali se o ilustraci probíraných modelů na názorných příkladech podávaných často zábavnou formou. Výsledkem je svěží, čtivý text, který může velmi dobře posloužit k seznámení s hlavními myšlenkami, modely a výsledky tho, a to jak samoukovi, tak i jako vzorový učební text pro přednášejícího.

Nic na světě není úplně dokonalé — tedy ani recensovaná kniha. Jinak velmi dobrý celkový dojem kazí při pozornějším čtení jedna dosti závažná skutečnost. I když autorům šlo zřejmě především o opravdu *základní* poučení o tho, takže měli k dispozici více než bohatý výběr pramenů, z nichž mohli čerpat, není jasné, proč se tak výhradně omezili na prameny anglo-americké provenience, jako by se na východ od Greenwiche vyskytovaly práce o tho jen sporadicky. Úplné ignorování obrovského přínosu sovětské školy tho — a to dokonce i v paragrafu věnovanému přímo *historii* tho — pak není omluvitelné ani jazykovou bariérou.

Poněvadž kniha není u nás běžně dostupná, uvedme nakonec pro úplnost ještě alespoň seznam názvů kapitol: 1. Úvod, 2. Exponenciální modely obsluhy s jednou linkou, 3. Jednoduché markovovské modely typu „rození a úmrtí“, 4. Pokročilé markovovské modely, 5. Modely s obecnějšími příchody, resp. obsluhou, 6. Další modely a výsledky, 7. Statistická inference, plánování a řízení, 8. Simulace, 9. Aplikovaná tho — konkrétní případ. Dále je v knize seznam literatury a pět dodatků: 1. Rejstřík symbolů, 2. Diferenciální a diferenční rovnice, 3. Transformace a vytvářející funkce, 4. Stochastické procesy a Markovovy řetězce, 5. Tabulky (25 stran).

Gh. Mihoc, G. Ciucu, A. Muja: MODELE MATEMATICE ALE AȘTEPTĂRII (Matematické modely čekání). Vydala Editura Academiei R.S.R., Bukurešť 1973; 460 stran, cena 26 lei.

Výsledkem společného snažení dvou autorů a jedné autorky je poměrně obsažné dílo imponující už svým rozsahem. Poněvadž cílem autorského kolektivu zřejmě bylo zajistit rumunským čtenářům jazykově dostupné dílo o tho, dali se cestou tvorby kompendia zahrnujícího hlavní dnes známé a pěstované směry výzkumu v této oblasti.

Kniha se skládá ze sedmi kapitol. První kapitola je úvodní a seznamuje čtenáře s obecnými rysy systémů hromadné obsluhy, s jejich hlavními součástmi a charakteristikami, jakož i s obvyklou kendallovskou klasifikací systémů. V obsažné druhé kapitole (má na 150 stran) jsou postupně probírány hlavní známé typy systémů s jednou linkou od $M/M/1$ až po $GI/G/1$; poslední paragraf této kapitoly je věnován metodě vnořeného Markovova řetězce. Dalších šedesát stran třetí kapitoly zabírá výklad teorie systémů s více linkami. S výjimkou systémů $M/M/n$ se o vícelinkových systémech ví podstatně méně než o systémech jednolinkových, autoři se však pokusili shromáždit dostupné informace i o těchto obecnějších systémech; počítají k nim však také systémy kaskádové, systémy s fázovou obsluhou, atp.

Velmi zajímavá je kapitola čtvrtá nazvaná Systémy s omezeními. Pojednává o systémech s omezenou délkou fronty (s konečnou čekárnou), s omezenou dobou čekání, resp. dobou pobytu v systémech, apod., a to nejen pro jednoduché typy $M/M/n$, ale i pro $M/G/1$, příp. ještě obecnější. Systematický přehled systémů tohoto druhu není natolik běžnou záležitostí, aby jej bylo možno nalézt v libovolné učebnici tho — zde je přínos knihy nesporný.

V kapitolách 2–4 se stále předpokládá frontový režim FIFO, obsahem páté kapitoly (78 stran) je studium systémů s jinými režimy; probírají se různé druhy absolutních i slabých předností, režimy SIRO, LIFO, atd. O systémech s přednostmi ovšem existuje specialisovaná monografie Jaiswalova, o různých frontových režimech pojednává též známá kniha o rozvrzích autorů Conwaye, Maxwella a Millera, nicméně je třeba rumunské autory pochválit za snahu zpřístupnit hlavní známé výsledky v jedné souborné učebnici.

Poněkud kratší šestá kapitola (má 34 strany) pojednává o systémech s příchody, resp. s obsluhou ve skupinách. Sedmá kapitola nese název Aplikace tho a obsahuje jednak příklady (včetně numerických údajů a výsledků), ale také teorii zavřených systémů (tzv. problém údržbáře) a systémů se ztrátami (Erlangovy modely).

Seznam literatury zahrnuje 203 posice, na něž je v textu knihy odkazováno.

Poněvadž znalost rumunštiny není u nás zcela běžná (ač k pasivnímu porozumění matematickému textu stačí relativně mnoho), nestane se tato kniha pravděpodobně u nás běžnou příručkou, je však užitečné o ní vědět, neboť pro některá témata (viz např. kap. 4 a 5) je výhodné začít hledat informace právě v ní. Sympatická je i její cenová dostupnost.

A. Обретенков, Б. Димитров, Е. Даниелян: МАСОВО ОБСЛУЖВАНЕ И ПРИОРИТЕТНИ СИСТЕМИ НА ОБСЛУЖВАНЕ (Hromadná obsluha a systémy hromadné obsluhy s přednostmi). Vydalo nakladatelství Наука и изкуство, Sofia 1973; 387 stran, cena 2.25 leva.

Tato bulharská kniha o tho sleduje dvojí cíl. Jednak jde opět o to, poskytnout bulharskému čtenáři základní poučení o tho v jeho vlastním jazyce — kniha má tedy fungovat jako učebnice.

Na druhé straně však také autoři využívají této příležitosti k tomu, aby v širší známost uvedli některé své původní výsledky. Zcela originální partie jsou ovšem omezeny na vybraná témata, kdežto základní orientací knihy je široce pojatý kurs od pravděpodobnostních základů až po aplikace toho.

Šíře záběru i celkové pojetí knihy vynikne už z přehledu jednotlivých kapitol, jichž je v knize celkem jedenáct. První dvě (1. Elementy teorie pravděpodobnosti, 2. Stochastické procesy) ještě nemají nic společného s vlastní knihou, zabírají však přes 100 stran, tedy více než čtvrtinu knihy.

Výklad knihy začíná kapitolou třetí (Předmět a úloha knihy) obsahující obecný popis systémů hromadné obsluhy, klasifikaci systémů, jejich hlavní prvky, atd. — cílem je zavést základní pojmy knihy, s nimiž se pak v dalším pracuje.

Čtvrtá kapitola naznačuje, že bulharští autoři čerpají hlavně ze sovětských pramenů: zcela v tradici klasické sovětské školy knihy je na začátku věnována pozornost teorii tzv. vstupních proudů, tj. stochastických procesů modelujících příchody zákazníků do systému. Zároveň je v této kapitole vysvětlena „metoda kolektivních značek“, již se pak v dalším zhusta používá.

Vlivy moskevské školy knihy jsou patrné také v kapitole páté, (Doba obsluhy), kde se vedle obvyklých charakteristik procesu obsluhy uvažuje také o nespolehlivých linkách, na nichž obsluha zákazníků neprobíhá vždy bez přerušení.

Šestá kapitola (Jednoduché systémy obsluhy) obsahuje teorii markovovských systémů typu $M/M/\infty$, $M/M/n$, $M/M/n/r$, $M/M/n/0$ a $GI/M/n/0$; poslední paragraf je věnován zavřeným systémům obsluhy. Obsahem sedmé kapitoly (Jednolinkové systémy hromadné obsluhy s čekáním) je pak další rozvíjení teorie především systému $M/G/1$. Odvozují se tu vztahy pro rozložení doby čekání, délky pracovního intervalu, počtu zákazníků obslužených v jednom pracovním intervalu i rozložení virtuální doby čekání; rovněž se zde vysvětluje metoda vnořeného Markovova řetězce.

V dalších dvou kapitolách se studují složitější systémy. V osmé kapitole (Systém $M/G/1$ s nespolehlivou linkou) jde jednak o transienční chování systému, rozložení virtuální doby čekání a o některé stacionární charakteristiky při režimu LIFO. V deváté kapitole (Systémy s jednou linkou s přednostmi) se probírají různé typy systémů se zákazníky rozlišenými do kategorií podle priority; poslední paragraf pak je věnován studiu režimu SIRO v systému $M/G/1$.

Poslední dvě kapitoly mají poněkud odlišný ráz. V kapitole desáté (Metody statistického modelování v knihy) se probírají simulační metody — ovšem jen na úrovni obecných principů a ilustračních příkladů — v jedenácté kapitole (Aplikace knihy) je — opět jen v obecné rovině — ukázáno několik možností, jak užít pojmového aparátu knihy k modelování v rozličných oblastech — včetně řízení vodních nádrží a aplikací necivilních.

Knihy bezpochyby úspěšně splní svůj hlavní cíl v zemi svého původu. I když jazyková bariéra zdaleka není tak nepřekročitelná, jak by se na první pohled zdálo, zůstane pro naše čtenáře tato kniha asi spíše jen doplňkovou literaturou, užitečnou jako pramen pro speciální, resp. specifické problémy, o nichž pojednává (zejména v kapitolách 5–8). Rozhodně si však zaslouží, aby se o ní vědělo.

D. König, D. Stoyan: METHODEN DER BEDIENUNGSTHEORIE (Metody knihy). V edici Wissenschaftliche Taschenbücher vydalo nakladatelství Akademie-Verlag, Berlín 1976; 178 stran, cena 8,— M.

Jak to ostatně naznačuje již sám název knihy, je zde kladen primární důraz na metodickou stránku. Autoři v knize postupně vysvětlují hlavní metody užívané v knihy a ilustrují jejich použití na příkladech vhodných systémů vybraných tak, aby právě probíraná metoda byla pro ně výhodná, resp. typická. Snaží se naučit čtenáře především praktickému postupu při vypracovávání modelů hromadné obsluhy, dát mu k dispozici zásobu užitečných metod dovedených často až do forem takřka algoritmických.

Tomuto základnímu cíli je podřízeno i členění knihy. Na rozdíl od tří předchozích, v nichž je látka uspořádána především podle typu popisovaných systémů, je v této knize hlavním kritériem užitá metoda řešení. Kniha má celkem dvanáct kapitol.

Po úvodní první kapitole, v níž jsou připomenuty potřebné pojmy z teorie pravděpodobnosti a zavedeny základní pojmy a termíny, následuje druhá kapitola obsahující výklad klasické markovovské metody ilustrované obvyklou teorií systémů $M/M/n$ a $M/M/n/0$, resp. markovisovatelných systémů jako jsou $M/E_k/n$ apod. Ve třetí kapitole je stručně připomenuta obecná teorie systémů obsluhy, jejíž základy položil před lety prof. K. Matthes a která ovšem silně ovlivnila práci školy NDR o to.

Čtvrtá kapitola pojednává o významné metodě vnořeného Markovova řetězce, jejíž použití je typické pro systém $M/G/1$; je zde užitá i v případě uzavřeného systému $M/G/1$. V páté kapitole se pak vykládá alternativní metoda přidavné náhodné veličiny, jejíž užití je ilustrováno na teorii systému $M/G/n/0$.

Šestá kapitola je věnována užití tzv. po částech lineárních markovovských procesů, tj. vektorových procesů proměnné dimenze. (Jejich teorie je rozvinuta ve známé učebnici, kterou autorů Gněděnka a Kovalenka.) Tato metoda je vhodná pro aproximativní studium „velkých“ systémů hromadné obsluhy. Sedmá kapitola pak pojednává o tzv. „necitlivosti“ („robustnosti“?) modelů. Jde tu o zjištění, jak dalece se zachovávají typické vlastnosti a charakteristiky systému, jestliže nahradíme obvyklé předpokládané exponenciální rozložení dob obsluhy či intervalů mezi příchody nějakým jiným zákonem rozložení. Tato situace je typická pro systémy se ztrátami — je např. všeobecně známo, že se obecný tvar Erlangových formulí pro systém $M/M/n/0$ nezmění, přejdeme-li k $M/G/n/0$. Také v teorii spolehlivosti jsou známy některé výsledky tohoto typu.

V osmé kapitole je zaveden důležitý pojem semimarkovovského procesu; teorie těchto procesů zobecňujících procesy markovovské se v posledních letech stala významným nástrojem jak v to tak i v teorii spolehlivosti. Užití semimarkovovských procesů je v knize ilustrováno teorií systému $M/G/1/0$ s nespolehlivou linkou a systému obnovy se zdvojením.

V deváté kapitole je vykládána známá metoda integrálních rovnic, kterou lze vysledovat až ke klasické práci Lindleyově. Typickým příkladem užití je odvození stacionárního rozložení doby čekání v systému $GI/G/1$.

Poslední tři kapitoly jsou sice krátké, avšak obsahují důležitý materiál. V desáté kapitole jde o relativně novou metodu „přidavných jevů“, známou též pod názvem „metoda kolektivních značek“. Její hlavní myšlenkou je pravděpodobnostní interpretace vytvořujících funkcí; její užití je ilustrováno příklady odmítaného provozu v systému se ztrátami, rozložení délky pracovního intervalu v systému $M/G/1$ a systému $M/G/1$ se slabými přednostmi.

V jedenácté kapitole pojednávají autoři o přibližných metodách a o odhadech (tj. nerovnostech) v to. Tato problematika byla v posledních letech velmi intenzivně pěstována právě v NDR (D. Stoyan) a v PLR (T. Rolski). Z těchto rozsáhlých studií je však v knize zachyceno jen několik ilustrativních výsledků — patrně také proto, že je o nich zevrubně pojednáno v samostatné, u nás bohužel jen těžko dostupné monografii D. Stoyana.

Poslední, dvanáctá kapitola je věnována výkladu základních myšlenek simulačních metod s prostým ilustrativním příkladem simulace systému $M/M/1$.

Svou originální koncepcí tvoří tato knížka vítaný doplněk literatury o to, vhodný jak pro praktického uživatele, který je postaven před úkol sestavit model konkrétního systému hromadné obsluhy, tak i pro toho, kdo chce naučit — sebe nebo jiné — metodám to v abstraktní podobě. Nebylo by patrně výhodné omezit se při studiu to jenom na tento typ výkladu, bez předchozího anebo alespoň souběžného seznámení s hlavními typy systémů hromadné obsluhy a jejich systematickou, avšak jako přehledná metodická příručka je to dílko zasluhující plného uznání a pozornosti.

I když pochopitelně nelze tvrdit, že ze čtyř knih, jichž jsme si tu všimli, lze získat vyčerpávající přehled o směrech, jimiž se ubírá současná literatura o to na vysokoškolské úrovni, může takový

přehled posloužit při formulaci obecných požadavků, jimž by měla vyhovovat skutečně dobrá učebnice tho a současně upozornit na užitečné prameny. Skutečnost, že se zatím nemůžeme pochlubit obdobnou publikací v češtině nebo slovenštině, volá po nápravě; doufáme, že na ni nebudeme čekat příliš dlouho.

František Zitek, Praha

CONTROL THEORY, NUMERICAL METHODS AND COMPUTER SYSTEMS MODELLING. Lecture notes in economics and mathematical systems, vol. 107. Nakladatelství Springer, Berlin—Heidelberg—New York 1975, stran 757. Cena DM 53.—.

Sborník prací z konference, kterou uspořádala IRIA-LABORIA v červnu 1974 v Rocquencourtu za účasti více než dvou set specialistů z 12 zemí. V jednotlivých oddílech (Filtering theory, Game theory, Control of stochastic distributed parameter systems and random fields, Stochastic control, Discrete time problems and numerical methods, Control of distributed parameter systems, Control of jump processes and computer model applications, Free boundary value problems and control theory, Applications of control theory in economics, process control and pattern recognition) je vždy asi 5 prací.

Sborník vydali a opatřili předmluvou A. Bensoussan a J. L. Lions.

Karel Karták, Praha

David Mumford: ALGEBRAIC GEOMETRY. I. Complex Projective Varieties. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York, 1976, v edici Grundlehren der mathematischen Wissenschaften, sv. 221, stran X + 186, 35 obr., cena DM 36.—.

Kniha je prvním dílem předpokládané učebnice algebraické geometrie a jejím hlavním cílem je vyložit některé hlavní myšlenky, metody a výsledky klasické algebraické geometrie, jež mají být vodítkem při pozdějším studiu schemat.

První z osmi kapitol knihy je nazvána „Affine Varieties“ a obsahuje především definice základních pojmů: komplexní afinní variety, tečného prostoru Zariského, dimense, regulárních a singularních bodů, a též grupy divisorů na hladké afinní varietě. Kromě toho se v ní studují některé lokální analytické a topologické vlastnosti afinních variet. Druhá kapitola „Projective Varieties“ je věnována základním vlastnostem komplexních projektivních variet. Definují se zde součin variet, Segreovo vnoření a pojem korespondence mezi varietami, a dokazují se Noetherovo lemma o normalizaci a věta o hustotě otevřených množin Zariského v klasické topologii variety. Ve třetí kapitole „Structure of Correspondences“, pojednávající o lokálních a globálních vlastnostech zobrazení variet, jsou mimo jiné dokázány fundamentální věta Zariského, Zariského věta o souvislosti, princip specializace variet a věta o dimenzi průniku podvariet hladké variety. Čtvrtá kapitola „Chow's Theorem“ se krátce zabývá některými analogiemi mezi algebraickými varietami a komplexními analytickými množinami. Jejím ústředním tematem je důkaz Chowovy věty a některých jejích důsledků, jako např. existence nejvýše jedné kompatibilní struktury komplexní projektivní variety na kompaktní komplexní varietě. V páté kapitole „Degree of a Projective Variety“ se zavádí pojem stupně projektivní variety a studují se jeho vlastnosti. Dokazuje se Bézoutova věta, definuje se přirozená Kählerova metrika na \mathbb{P}^n a dokazuje se, že $2r$ -objem nesesingulární projektivní variety $V^r \subset \mathbb{P}^n$ závisí pouze na jejím stupni. Kromě toho se s pomocí homologických prostředků a DeRhamovy věty pojem stupně rozšiřuje na libovolné kompaktní orientovatelné C^∞ -variety $N^{2r} \subset \mathbb{P}^n$ a nesesingulární projektivní variety $V^r \subset \mathbb{P}^n$ komplexní dimense r a stupně d se charakterizují jako minimální — ve smyslu objemu — kompaktní orientovatelné C -variety dimense $2r$ a stupně d . Šestá kapitola „Linear Systems“ je věnována teorii lineárních systémů. V jednotlivých jejích paragrafech se postupně studují korespondence mezi lineárními systémy a racionálními zobrazeními, diferenciální formy, kanonické třídy divisorů, rozvětvení konečnělistých zobrazení, Hilbertovy polynomy a jejich souvislost se stupněm variety.

Dodatek k této kapitole pak uvádí čtenáře do Weilovy-Samuelovy algebraické teorie násobností. V sedmé kapitole „Curves and Their Genus“ se dokazují věta o existenci a unicítě nesingulárního modelu tělesa funkcí, jehož stupeň transcendentnosti je roven 1, a Riemannova-Rochova věta. Kromě toho se zde studuje geometrie křivek rodu 1. Osmá, závěrečná kapitola „The Birational Geometry of Surfaces“ pojednává o biracionálních korespondencích na hladkých plochách. Problematika v ní studovaná je dobře patrna z názvů jednotlivých paragrafů: Generalities on Blowing up Points. — Resolution of Singularities of Curves on a Smooth Surface by Blowing up the Surface; Examples. — Factorization of Birational Maps between Smooth Surfaces; the Trees of Infinitely Near Points. — The Birational Map between P^2 and the Quadric and Cubic Surfaces; the 27 Lines on a Cubic Surface.

Knihy je napsána pečlivě, avšak velmi stručnou a hutnou formou. Požadavky na předběžné znalosti čtenáře jsou značné; zahrnují vybrané partie topologie, diferenciální geometrie, teorie analytických funkcí více proměnných a především komutativní algebry, a jsou podrobně specifikovány v úvodu. Vzhledem ke značné formálnosti výkladu a zanedbatelnému počtu příkladů se též zdá být žádoucí, aby čtenář již měl určité minimální znalosti algebraické geometrie, např. v rozsahu Kendigovy „Elementary Algebraic Geometry“. Z těchto důvodů je kniha určena především specialistům a aspirantům v oboru algebraické geometrie a lze ji doporučit i studentům vyšších ročníků specializujícím se na obor geometrie. Není však vhodná pro studenty nižších ročníků a pro čtenáře, pro něž by byla prvním zdrojem informace o algebraické geometrii.

Vojtěch Bartík, Praha

J. H. Wells & L. R. Williams: EMBEDDINGS AND EXTENSIONS IN ANALYSIS. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1975. VIII + 108 stran. Cena DM 34,90.

Poměrně útlá publikace, vycházející jako 84. svazek řady *Ergebnisse der Mathematik und ihrer Grenzgebiete*, je věnována dvěma velmi speciálním okruhům problémů v analýze: Jednak jde o otázku, které metrické prostory (X, ρ) lze isometricky vnořit do Hilbertova prostoru H (nebo do obecnějšího prostoru typu L^p), tj. kdy existuje takové zobrazení $\Phi: X \rightarrow H$, že pro všechny prvky $s, t \in X$ platí $\|\Phi(s) - \Phi(t)\| = \rho(s, t)$. A dále pak jde o charakterizaci těch dvojic metrických prostorů $(X, \rho), (Y, d)$, pro něž je možné zobrazení $T: S \rightarrow Y, S \subset X$, které je kontraktivní, isometrické nebo lipschitzovské, rozšířit na X tak, aby bylo zobrazením téhož typu (připomeňme, že jde o zobrazení, pro něž platí $(*) d(Ts, Tt) \leq k \rho^a(s, t), s, t \in S$, a že T se nazývá kontrakcí, je-li $k = a = 1$, a *isometrií*, platí-li navíc v $(*)$ rovnost).

Studium této problematiky, které započalo na přelomu dvacátých a třicátých let, doznalo oživení v letech šedesátých. Autoři, vycházejíce ze semináře, který vedl J. H. Wells, shromáždili dosud dosažené výsledky, upravili některé důkazy a přidali i výsledky nové, aby v šesti kapitolách, v nichž pojednávají o uvedených problémech jak obecně, tak i pro konkrétnější prostory (především prostory typu L^p), zpřístupnili tuto speciální problematiku širšímu okruhu čtenářů. I neinformovaný čtenář může v knížce najít řadu zajímavých a užitečných výsledků (uvedme jen různé nerovnosti pro prvky prostorů L^p), a tak je škoda, že autoři se omezili jen na svou speciální oblast zájmů a pominuli možné (a jistě užitečné) aplikace výsledků, které v publikaci shromáždili.

Alois Kufner, Praha

J. Weidmann: LINEARE OPERATOREN IN HILBERTRÄUMEN. B. G. Teubner, Stuttgart 1976, 368 stran. Cena DM 58,—.

Název knihy vystihuje celkem dobře její obsah. Autor se snažil učinit knihu co nejpřístupnější, a proto se jednak i při výkladu obecných výsledků funkcionální analýzy snažil využívat především aparátu teorie Hilbertových prostorů, jednak připojil obsáhlý dodatek o Lebesgueově integrálu a o některých výsledcích teorie funkcí komplexní proměnné. Těžiště knihy je ve spektrální

analýze samoadjungovaných operátorů a v aplikacích spektrální věty na diferenciální operátory matematické fyziky. Pro názornější představu uvádím názvy jednotlivých kapitol: 1. Vektorové prostory se skalárním součinem, prehilbertovské prostory (13 stran); 2. Hilbertovy prostory (13 stran); 3. Ortogonalita (19 stran); 4. Lineární operátory a adjungované operátory (35 stran); 5. Uzavřené lineární operátory (37 stran); 6. Některé třídy lineárních operátorů (33 stran; jedná se o Hilbertovy-Schmidty a Carlemanovy operátory, o maticové a integrální operátory a o obyčejné diferenciální operátory s konstantními koeficienty); 7. Spektrální teorie samoadjungovaných a normálních operátorů (57 stran); 8. Samoadjungovaná rozšíření symetrických operátorů (36 stran); 9. Teorie poruch samoadjungovaných operátorů (18 stran; jde o operátory typu $T + V$, kde T je samoadjungovaný a V symetrický operátor); 10. Diferenciální operátory v $L_2(\mathbb{R}^m)$ (44 stran); 11. Teorie rozptylu (21 stran).

Materiálu je tedy hodně; jde ovšem převážně o klasickou problematiku (jedná se také o učebnici) a novější výsledky jsou (alespoň informativně) uváděny především v obou posledních kapitolách. A protože tento materiál je prezentován poměrně suchým, striktně matematickým stylem (typu věta — důkaz) s minimálním spojovacím textem, působí kniha (alespoň na recenzenta) poněkud suchopárným dojmem. Dodejme ještě, že kniha obsahuje 221 úloh a 93 příkladů; úlohy slouží hlavně k prohloubení a procvičení látky, autor jich však využívá i k formulaci dalších důležitých výsledků. Český čtenář, který má k dispozici překlad Taylorova Úvodu do funkcionální analýzy, snadno zjistí, že Weidmannova kniha představuje co do obsahu podrobnější rozvedení některých kapitol uvedené učebnice.

Alois Kufner, Praha

Hans Grauert, Wolfgang Fischer: DIFFERENTIAL- UND INTEGRALRECHNUNG II. 3. opravené vydání. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1978. XII + 228 stran, 25 obr. Cena DM 16,80.

Hans Grauert, Ingo Lieb: DIFFERENTIAL- UND INTEGRALRECHNUNG III. 2. přepracované a rozšířené vydání. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1978. XIV + 210 stran, 40 obr. Cena DM 19,80.

Vyjde-li kniha ve druhém či dokonce ve třetím vydání, svědčí to jistě o jejích kvalitách. A protože prvá vydání obou knížek byla v tomto časopise už podrobně recenzována (díl II v roč. 94 (1969), 372—373, díl III v roč. 95 (1970), 221—222), zmiňme se zde jen o změnách.

Dostí podstatně se změnila cena — oba díly stály v prvním vydání po DM 12,80. Vedle odstranění různých nedopatření byl v díle II už ve 2. vydání dodán ve třetí kapitole nový § 7, nazvaný *Několik nekonečně diferencovatelných funkcí*, § 6 čtvrté kapitoly byl doplněn o partii věnovanou diferencovatelným zobrazením a konečně byl změněn název § 3 kapitoly páté. Podstatněji byl přepracován díl III: Autoři vypustili partie věnované zavedení integrálu pomocí obecných Radonových měr, což si vyžádalo větší úpravy kapitoly první. Dále dodali novou (čtvrtou) kapitolu nazvanou *Vektorová analýza*, pojednávající především o vztahu mezi analýzou diferenciálních forem a vektorovou analýzou a obsahující i názornou interpretaci hlavních integrálních vět — Gaussovy a Stokesovy. Dřívější kapitola čtvrtá je nyní pátou kapitolou a doznala též některých menších změn.

Alois Kufner, Praha

Imre Rusza: DIE BEGRIFFSWELT DER MATHEMATIK. Akadémiai Kiadó, Budapest 1976, 471 str., 132 obrázků.

V roce 1973 vyšla v českém překladu kniha *Hra s nekonečnem* Rózsy Péterové, jejíž podtitul „Matematika pro nematematiky“ by se hodil i pro recenzovanou knihu. I v ní autor promlouvá k laikovi, u něhož předpokládá znalost pouze jednoduchých matematických pojmů, a nevysvětluje mu znovu to, co kdysi slyšel v hodinách matematiky ve škole, nýbrž nenásilně a krok za krokem

mu zpřístupňuje „pojmový svět matematiky“. S využitím historické paralely vývoje matematických pojmů vede autor čtenáře cestou stále vyšších a vyšších abstrakcí od vztahů mezi reálnými objekty až ke složitým otázkám moderní matematiky. Vycházeje vždy od konkrétních příkladů, objasňuje smysle definic důležitých pojmů, vyslovuje (většinou nenápadně, nikdy však suchopárně) základní věty a vysvětluje hlavní myšlenky důkazů některých z nich, resp. jejich důsledky. Ve svých úvahách se někdy dostává až na hranici filosofie matematiky; přitom je provádí důsledně z pozice dialektického materialismu.

Kniha je poměrně obsáhlá. Se zmíněnou Hrou s nekonečnem se překrývá jen částečně a jde více do hloubky. Výklad je založen na množinovém pojetí matematiky, jehož jednotící princip je stále zdůrazňován. Dozvíme se zde například, jak se od množin dospěje k číslům — přirozeným (mezi něž je mimochodem zařazena i nula), racionálním a konečně (po objasnění pojmu limity) k číslům reálným; to vše v prvních dvou kapitolách. Ve třetí kapitole se seznámíme s dalšími pojmy z analýzy včetně derivace a integrálu. Čtvrtá kapitola je věnována geometrii, respektive geometriím — i neeuclidovským. Poslední dvě kapitoly vyžadují od čtenáře již poměrně značnou schopnost abstraktního myšlení. V páté se od spočetných množin a množin s mohutností kontinua dospěje přes další nekonečná kardinální čísla až k antinomiím a k axiomatickým systémům v teorii množin, v šesté pak od základů matematické logiky až ke Gödelovým větám.

K dalšímu uspořádání knihy: Obsah s názvy kapitol a podkapitol je před předmlouvou. Výklad je uzavřen doslovem (resp. jakýmsi shrnutím), za kterým následuje krátký seznam literatury, rejstřík uvádějící vlastní obsah jednotlivých kapitol a podkapitol, podrobný abecední rejstřík a seznam jmen matematiků a filosofů (vždy s krátkou charakteristikou příslušné osoby), která se vyskytla v textu.

Tiskových a věcných chyb je v knize velmi málo. Našel jsem jen tři nepřesnosti, které stojí za zmínku: Na str. 192¹⁶ jsou zaměněna slova „rechts“ a „links“. Věta v posledním řádku na str. 361 je nepřesně formulována; místo „Můžeme-li seřadit dvě množiny do posloupnosti ...“ by asi mělo být „Můžeme-li seřadit prvky každé z dvou množin do posloupnosti ...“. A na str. 444_a má být (44) místo (43).

Je-li tedy možné knize něco vytknout, pak snad jen to, že výklad je oproti uvedené Hře s nekonečnem místy dosti rozvláčný a také méně „lidský“ a „hravý“. Jinak řečeno, Hra s nekonečnem se lépe čte; její autorka má zřejmě víc smyslu pro humor. Přesto se dá očekávat, že i recenzovaná kniha si najde své čtenáře, ať už mezi studenty, inženýry, přírodovědci či filosofy, kteří by se rádi dozvěděli o matematice něco víc než co si zapamatovali ze školy. Osobně doporučuji knihu každému, kdo se chce přesvědčit, že matematika není věda o číslech a o počítání, a první dvě kapitoly rodičům, kteří mají své děti v prvních třídách základní školy a nechtějí za nimi zůstat ve svých vědomostech pozadu.

Jaroslav Hustý, Praha

Jack E. Graver - Mark E. Watkins: COMBINATORICS WITH EMPHASIS ON THE THEORY OF GRAPHS. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1977, stran 351, cena DM 54,—.

Jako houby po dešti vyrostly v posledních letech práce z kombinatoriky a z teorie grafů. S tímto názorem obou autorů vysloveným v předmluvě souhlasí jistě každý, kdo sleduje vývoj — a konečně sama kniha, o níž tu referujeme, je toho dokladem. V angličtině už existuje mnoho publikací o teorii grafů a není proto divu, že se Graver a Watkins ve svém novém díle snaží jít vlastní cestou a přinést čtenářům něco odlišného. Odlišnost je v tom, že budují jednotnou teorii kombinatoriky, v níž se grafy objevují jako speciální problémový okruh. Vytvářejí si jednotnou terminologii a symboliku, aby vystihli všechny užitečné případy, a této hierarchii pojmů se dává v knize přednost před encyklopedickým shromažďováním konkrétních výsledků. Má to ovšem jedno úskalí: tato jednotná a vše zahrnující symbolika je někdy trochu nepřehledná.

Základním pojmem v celé knize je systém. Systémem A se rozumí trojice (V, f, E) , kde V a E jsou konečné disjunktní množiny a f je zobrazení množiny E do množiny všech částí množiny V .

Přizpůsobíme-li originálu českou terminologii, můžeme prvky množiny E nazvat bloky, zatímco prvky množiny V jsou uzly. Je-li dán systém $\mathcal{A} = (V, f, E)$, definujeme funkci f^* , jež každému $x \in V$ přiřazuje množinu $\{e \in E : x \in f(e)\}$. Je-li f injektivní, pak \mathcal{A} se nazývá množinový systém. Název hypergraf značí systém (V, f, E) , v němž $f(e) \neq \emptyset$ pro všechna $e \in E$ a $f^*(x) \neq \emptyset$ pro všechna $x \in V$. Systém, jehož každý blok má mohutnost 2, se nazývá multigraf. Je-li multigraf zároveň množinovým systémem, říkáme mu graf. U grafu a multigrafu se bloky nazývají hrany. Dále je tu blokové schéma (design), jež se definuje jako systém s konstantní blokovou mohutností vyhovující určitým podmínkám. Také matroidy jsou zavedeny jako speciální typ systémů. Některé pojmy se studují v té nejobecnější poloze, aby se autoři vyhnuli paralelním úvahám (souvislost v teorii grafů a v teorii matroidů).

Kniha má 11 kapitol, z nichž grafům se více či méně věnují ty, jež mají pořadová čísla 3, 4, 5, 6, 7 a 8. I na zbylých stránkách se ovšem vyskytne grafová problematika. Pomineme-li běžné výsledky, jež jsou v knize nutné pro ucelenost výkladu, pak z netriviálních grafových vět tu najdeme např. Kuratowského větu o rovinných grafech, větu L. R. Forda a D. R. Fulkersona o maximálním toku a minimálním řezu, Mengerovu větu a její zobecnění, Ramseyovu větu pro grafy, Pólyovu větu a další. I když dílo vyšlo nedlouho poté, co K. Appel a W. Haken (1976) oznámili své řešení problému čtyř barev, vešlo se sem několik stránek se stručnou informací. Z důležitých výsledků, jež nejsou přímo grafové, tu budiž zmíněna aspoň věta o existenci konečné projektivní roviny (R. C. Bose).

Už při zběžném prolistování vidíme, že je tu mnoho cvičení, jež však tak organicky zapadají do výkladu, že bez nich nelze postoupit dále. Mnohá ze cvičení jsou typu „dokažte větu B 9“ a na jednom místě autoři výslovně poznamenávají, že „špinavou práci“ přenechají při důkaze čtenáři. Seznam literatury je osmistránkový a dvoustránkový přehled použitých symbolů je při četbě naprostou nutností. Orientaci v knize usnadňuje věcný rejstřík.

Nedopatření jsem v knize našel jen málo. Tak na 20₁₂ splynula spolu tři slova. E. Egerváry je dvakrát citován s toutéž tiskovou chybou (str. 147 a 339). Věta o znázornění rovinného grafu tak, že hrany jsou úsečky, se na 190₃ přepisuje I. Fárymu (1948), ačkoliv ji dokázal už K. Wagner (1936). Na 230₆ místo λ^* má být $\lambda^*(0)$, na 329¹ místo [r. 8] správně [r. 7].

Jiří Sedláček, Praha

R. E. Edwards, G. I. Gaudry: LITTLEWOOD-PALEY AND MULTIPLIER THEORY. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1977, stran 212, cena DM 58,—.

Kniha pojednává o různých verzích Littlewoodovy-Paleyovy věty a slabé Marcinkiewiczovy věty na lokálně kompaktních Abelových grupách.

Uvedme jako příklad úvodní formulaci těchto vět pro cyklickou grupu T . Označíme

$$A_j = \begin{cases} \{2^{j-1}, 2^{j-1} + 1, \dots, 2^j - 1\} & \text{pro } j > 0, \\ \{0\} & \text{pro } j = 0, \\ -A_{|j|} & \text{pro } j < 0, \end{cases}$$

\hat{f}_n -tý Fourierův koeficient funkce $f \in L_p(T) = L_p$ a

$$S_j f = \sum_{n \in A_j} \hat{f}_n e^{inx}$$

j -tý dyadický částečný součet Fourierovy řady funkce f . Potom platí:

I. (Littlewoodova-Paleyova věta): Pro každé $p \in (1, \infty)$ existují taková čísla A_p, B_p , že pro každé $f \in L_p$ platí

$$A_p \cdot \|f\|_p \leq \left\| \left(\sum_{j \in \mathbb{Z}} |S_j f|^2 \right)^{1/2} \right\|_p \leq B_p \|f\|_p$$

II. (Slabá Marcinkiewiczova věta o multiplifikátorech): *Pro každé $p \in (1, \infty)$ existuje takové číslo K , že každá omezená funkce Φ s kompaktním nosičem v množině Z (celých čísel), která je konstantní na každém Δ_j , je multiplifikátor v prostoru L_p a jeho norma splňuje nerovnost $\|\Phi\|_{p,p} \leq K \cdot \|\Phi\|_\infty$.*

Autoři široce osvětlují platnost těchto vět na prostorech R, T, Z a na některých totálně nesouvislých grupách. Používají jak klasických důkazových metod, spočívajících na odhadech singulárních operátorů (kapitoly 2, 3, 4), tak martingalů (kapitola 5). V celém textu je velká pozornost věnována souvislostem mezi Littlewoodovou-Paleyovou větou a teorií multiplifikátorů (kapitola 8 obsahuje verze silné Marcinkiewiczovy věty pro grupy R, T, Z). Další aplikace a souvislosti s harmonickou analýzou, teorií interpolací atd. jsou předmětem kapitoly 9 a Dodatků. Historické poznámky se s výjimkou úvodu a začátku kapitoly 1 nevyskytují přímo v textu a jsou shrnuty do čtyřstránkového odstavce na konci knihy. Kniha je opatřena pečlivě zpracovaným rejstříkem a seznamem symbolů.

Jana Stará, Praha