

Aplikace matematiky

Recenze

Aplikace matematiky, Vol. 31 (1986), No. 4, 342--344

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/104211>

Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1986

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>

RECENZE

Daniel Gorenstein: FINITE SIMPLE GROUPS. An Introduction to Their Classification, The University series in mathematics, Plenum Press, New York—London, 1982, x + 333 stran.

Daniel Gorenstein: THE CLASSIFICATION OF FINITE SIMPLE GROUPS. Volume 1: Groups of Noncharacteristic 2 Type, The University series in Mathematics, Plenum Press, New York—London, 1983, x + 487 stran.

Teorie konečných grup zaznamenala v posledních třiceti letech pozoruhodný rozkvět a vyvrcholila zatím v dokončení klasifikace konečných jednoduchých grup na počátku osmdesátých let. Tento výsledek se dostal i na stránky nematematických časopisů a vyvolal nejrůznější polemiky. Lze vůbec považovat za dokázanou větu, jejíž důkaz zkontrolovat není v silách jediného člověka? Autor recenzovaných knih v úvodu první z nich uvádí, že celý důkaz je rozptýlený ve 300—500 článcích o celkové délce 5 000—10 000 stran a pracovalo na něm několik set matematiků po dobu třiceti let. Objevily se i námitky více matematické. M. Atiyah v rozhovoru pro *Mathematical Intelligencer* zpochybňoval míru pochopení struktury konečných grup — pokud je důkaz nějaké věty tak dlouhý, nemůže být podstata věci dobře pochopena. Vyskytly se ale i názory podstatně příznivější, viz třeba přednášku F. J. Dysona *Sledování nemódních cílů* — *PMFA* č. 1/1985. Faktorem zůstává, že pochopit formulaci klasifikace a zejména pak způsob, jak byla dokázána, je pro nespecialistu v oboru věc krajně obtížná a je velká škoda, že nemáme v Československu nikoho, kdo by byl schopen poskytovat v tomto směru zasvěcené konzultace. Nejde totiž jen o jednu větu, ale spíše o celou rozsáhlou teorii konečných jednoduchých grup, jejíž hlavní výsledky lze shrnout do jediné složité věty. Ta se poprvé objevuje až na straně 136 první knihy; z předchozího textu je 75 stran věnováno popisu všech konečných jednoduchých grup a objasnění, jak se k nim přišlo. Hlavní výsledek — klasifikace — pak říká, že žádná další konečná jednoduchá grupa neexistuje.

Proč jsou jednoduché grupy v teorii konečných grup tak důležité? Posloupnost konečných grup $G = G_1 > G_2 > \dots > G_n = 1$ se nazývá kompoziční řadou grupy G , jestliže každá grupa G_{i+1} je maximální normální podgrupa G_i . Faktorgrupy G_{i+1}/G_i jsou potom nutně jednoduché a nazývají se kompoziční faktory grupy G . Známá Jordan-Hölderova věta říká, že každé dvě kompoziční řady G mají stejnou délku a příslušné kompoziční faktory lze srovnat do dvojic vzájemně izomorfních grup. Kompoziční faktory tak nezávisí na výběru kompoziční řady a jsou určeny jednoznačně samotnou grupou G . Naopak, je-li dán konečný seznam konečných jednoduchých grup, umožňuje Schreierova teorie rozšíření zkonstruovat všechny konečné grupy, jejichž kompoziční faktory jsou dány tímto seznamem. Tady je určité slabé místo teorie konečných grup, různým používáním Schreierových rozšíření lze dospět k izomorfním grupám, poznat ale, že jsou izomorfní, je velmi obtížné. V každém případě jsou však konečné jednoduché grupy stavební kameny, z nichž jsou vytvořeny všechny konečné grupy. Z tohoto důvodu má klasifikace řadu hlubokých důsledků pro strukturu obecných konečných grup. Za všechny uvedme jeden — důkaz klasické domněnky, že každá 6-tranzitivní konečná permutační grupa je buď symetrická nebo alternativní grupa (existuje dokonce úplný seznam všech 2-tranzitivních permutačních grup).

Jak vypadá aspoň přibližně seznam všech konečných jednoduchých grup? Každá cyklická grupa prvočíselného řádu je jednoduchá. Jednoduché jsou také alternativní grupy na množinách mohutnosti aspoň 5. Další konečné jednoduché grupy souvisejí s algebraickými grupami. Už

v minulém století bylo známé, že projektivní speciální lineární grupa nad komplexními čísly, Lieova grupa typu A_n , má konečné jednoduché analogie — grupy matic $(n + 1) \times (n + 1)$ prvků z konečného tělesa $GF(q)$ s determinantem 1 faktorizované podle podgrupy diagonálních matic. Podobně bylo známé, že konečné analogie mají i další klasické Lieovy grupy — ortogonální a symplektická. Počátkem tohoto století objevil Dixon konečné analogie výjimečné grupy typu G_2 . Systematicky zkoumal tuto otázku C. Chevalley v roce 1955, zkonstruoval pro každý souvislý „neorientovaný“ Dynkinův diagram K a každé konečné těleso $GF(q)$ jistou konečnou grupu $K(q)$ a dokázal, že až na několik malých výjimek, jsou všechny tyto grupy jednoduché. Těmto grupám se nyní říká Chevalleyho grupy. O několik let později Steinberg, Tits a Hertzog nezávisle ukázali, že některé Chevalleyho grupy, přesněji řečeno ty grupy $K(q)$, kde Dynkinův diagram K připouští netriviální automorfismus a q splňuje určité podmínky, obsahující další jednoduché grupy jako podgrupy. Těmto grupám se říká zkroucené (twisted) nebo také Steinbergovy grupy. Spolu s Chevalleyho grupami tvoří konečné jednoduché grupy Lieova typu. Kromě těchto grup už existují jenom grupy sporadické. Prvních pět objevil už v roce 1861 E. Mathieu a čtyři z nich jsou jediné 4-tranzitivní permutační grupy, které existují kromě symetrických a alternativních grup. Šestou sporadickou grupu objevil až o sto let později Z. Janko a pak následovaly při řešení nejrůznějších klasifikačních problémů další, až se jejich seznam uzavřel na čísle 26. Příčina existence sporadických grup není vůbec jasná a její vysvětlení patří v současné době mezi aktivní směry výzkumu. Poznamenejme ještě, že nejpodstatnější a nejdelší část důkazu klasifikace spočívá právě v důkazu neexistence dalších sporadických jednoduchých grup.

Recenzované knihy, zvláště pak první z nich, si kladou za cíl přiblížit klasifikaci a metody používané při jejím důkazu širší matematické veřejnosti. Nejsou to matematické knihy v obvyklém smyslu, důkazy tvrzení obvykle zcela schází. Hlavním cílem je vysvětlit jednotlivé etapy klasifikace, ukázat jejich vzájemnou propojenost a naznačit metody, které byly při důkazech používány. Všechny pojmy z teorie grup jsou pečlivě definovány a není tak nutné se obracet při čtení na jiné učebnice.

První kniha — Úvod do klasifikace — začíná podrobným vysvětlením klasifikace konečných jednoduchých grup. Rozsáhlá závěrečná čtvrtá kapitola pak uvádí do lokální analýzy, hlavní metody používané při důkazech. Druhá kniha je pak prvním svazkem z dvoudílného podrobnějšího rozboru důkazu klasifikace.

Zejména Úvod do klasifikace lze doporučit každému, kdo si chce udělat představu o výsledku, který vzbudil tolik pozornosti a diskuzi. Položený cíl přiblížit klasifikaci neodborníkům v oboru bohatě a úspěšně naplňuje a, jak píše W. Feit v recenzi v Bulletinu AMS, bude v tomto směru v dohledné době těžko něčím nahrazena.

Jiří Tůma

Michal Chytil: AUTOMATY A GRAMATIKY. SNTL, Praha 1984, stran 331, cena 22,— Kčs.

V Chytilovej monografii získava československý čitateľ prvú pôvodinu domáceho autora v jednej zo základných disciplín matematickej informatiky. Z každej stránky knihy cítiť autorove bohaté pedagogické skúsenosti. Citlivé využívanie existujúceho slovenského prekladu monografie Hopcrofta-Ullmana dovolilo autorovi rýchlejšie sa preniesť cez niektoré technicky náročnejšie dôkazy a oboznámiť čitateľa s viacerými menej známymi výsledkami a modelmi z teórie formálnych jazykov.

Autor zvolil nezvyklý a veľmi zaujímavý spôsob štruktúrovania prezentovaného materiálu. Každá zo siedmich kapitol sa delí na dve časti — časť základnú a časť rozširujúcu. Základné časti sa nikde neodvolávajú na časti rozširujúce. Čitateľ teda môže najskôr prečítať iba tieto časti a získať tak pomerne rýchlo základné znalosti z problematiky. Rozširujúce časti potom umožňujú tieto poznatky ďalej prehĺbiť a rozšíriť.

Autor sa sústreďuje na dve najvýznamnejšie triedy jazykov Chomského hierarchie — regulárne jazyky a bezkontextové jazyky. Starostlivou voľbou skúmaných otázok oboznamuje čitateľa s najdôležitejšími metódami a spôsobmi uvažovania v teórii formálnych jazykov. Významnú časť monografie venuje autor problematike syntaktickej analýzy bezkontextových jazykov, ktorá slúži ako ilustrácia praktického využitia formálneho aparátu ktorý sa v knihe vybudoval.

Sústavnú pozornosť, ktorú autor venuje motivácii otázok, ktoré sa skúmajú, je obdivuhodná. Zvlášť som ocenil diskusiu efektívnosti popisu regulárnych jazykov — hlbokú, stručnú, presvedčivú. Čitateľovi uľahčí pochopenie materiálu aj mnoho príkladov a vhodne umiestnených komentárov.

Mimo obsahu má na kvalite knihy nemalú zásluhu aj veľmi pekná grafická úprava, za ktorú treba pochváliť redakčný kolektív nakladateľstva SNTL.

Záverom by som chcel vysloviť presvedčenie, že Chytilovu knihu budú začiatočníci čítať radi a veci znali — s pôžitkom.

Branislav Rován

Fredi Tröltzsch: OPTIMALITY CONDITIONS FOR PARABOLIC CONTROL PROBLEMS AND APPLICATIONS. Teubner-Texte zur Mathematik, Bd. 62, BSB B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig 1984, 164 str.

Knížka je venovaná podmŕnkám optimality prvnŕho řadu pro rŕzné typy nelineárnŕch regulačnŕch ũloh s omezenŕm na regulace a na stav. Jde o abstraktnŕ operátorovŕ rovnice, integrálnŕ rovnice Hammersteinova typu v Banachovŕch prostorech, evolučnŕ rovnice atp.

Jednotnŕm prostředkem pro zpracovávánŕ ũloh uvedenŕho typu je Lagrangeovo pravidlo multiplikátorŕ. Text je venován zejména rozboru tohoto pravidla pro speciálnŕ třŕdy regulačnŕch ũloh.

Štefan Schwabik

Vladimŕr M. Tichomŕrov: GRUNDPRIINZIPIEN DER THEORIE DER EXTREMAL-AUFGABEN. Teubner-Texte zur Mathematik, Bd. 30, BSB B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig 1982, 152 str.

Knížka pojednává o základnŕch principech teorie extremálnŕch ũloh (Lagrangeův princip pro ũlohy s vedlejšími podmŕnkami, princip duality v konvexnŕ analŕze a v konvexnŕ optimalizaci, princip rozšířenŕ variačnŕch ũloh, princip ũplného odstranŕnŕ vazeb, Hamiltonův-Jacobiho princip invariantnosti). Tyto obecnŕ zásady pak umoŕŕňují jednotné hledisko na rŕzné extremálnŕ ũlohy z variačnŕho počtu, optimálnŕ regulace apod.

Štefan Schwabik

CHAOS, FRACTALS, AND DYNAMICS. Edited by P. Fischer, W. R. Smith. Lecture notes in pure and applied mathematics, vol. 98. Marcel Dekker, Inc., New York, Basel 1985, VIII + 261 str.

Materiály tohoto sbornŕku vznikly v souvislosti s „Chaotickými dny“ na univerzitŕ v Guelphu v Kanadŕ. Týkají se teorie dynamickŕch systŕmŕ a pŕbuznŕch otázek chaotickŕho chovánŕ a tzv. fraktálů. Fraktály jsou pojem zavedenŕ B. Mandelbrotem zhruba pŕed deseti lety k popisu a klasifikaci jistŕch neregulárnŕch tvarů a obrazců. Jsou vhodnŕ i k popisu nŕkterŕch vlastností dynamickŕch systŕmŕ, které vykazují neregulárnŕ — chaotickŕ — chovánŕ. Přestoŕe jde o konference, kterŕ probŕhly ũž v letech 1981 a 1983, je sbornŕk velmi zajímavŕ a pŕnášŕ mnoho novŕho.

Štefan Schwabik