Nové knihy

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 29 (1984), No. 2, 119--[120a]

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/139975

nové knihy

Robert Vích: **Transformace $\mathscr{Z}$ a některá její použití.** *Matematický seminář SNTL, Praha 1983, 2. vydání, 183 strany, cena Kčs 19,—.*

Když se při automatické regulaci začaly používat diskrétní systémy, byl současně budován i matematický aparát pro popis diskrétních soustav a pro zpracování digitálních signálů. Transformace $\mathscr{Z}$ (W. Hurewicz, 1947) je právě jedním z nástrojů používaných pro tento účel. Vzorem v této transformaci je posloupnost (vzorkovaný signál), obrazem je funkce komplexní proměnné, holomorfní v nekonečnu.

Víchova knížka má tři podstatné části, které obsahují základní vlastnosti transformace $\mathscr{Z}$ (v kapitole 2.), její použití při analýze diskrétních soustav (kapitola 3.) a při simulaci spojitých soustav (kapitola 4.). Vývoj transformace $\mathscr{Z}$ a jejích aplikací je doložen 51 odkazy na literaturu, mezi nimiž je šest původních prací autora. Knížka je určena pracovníkům různých oborů a především těm, kteří budou transformaci $\mathscr{Z}$ aplikovat. Tím je dán způsob výkladu: mnoho příkladů v textu, důkazy některých vět jsou odsunuty do dodatku, připojena je přehledná tabulka základních vzorců a slovník transformace $\mathscr{Z}$, který obsahuje 88 korespondencí. Matematik si povšimne některých nedopatření. Poloměr kruhu se nesystematicky někdy označuje R, někdy $1/R$. Označení poloměrů potom na obr. 12 nesouhlasí s textem. Na str. 67 se nedopatřením mluví o pólu n-tého řádu, kde n je záporné. Na str. 79 je zapsán součet $\sum k^{-2}$, v němž se sčítá od $k = 0$, což není možné.

V odstavci 4.1.3 popisuje autor přibližnou metodu zpětné Laplaceovy transformace pomocí tranformace $\mathscr{Z}$, kterou sám dříve publikoval a kterou třeba pokládat za původní Víchův výsledek. Pro popis kauzálních diskrétních soustav a signálů vystačíme s jednostrannou transformací $\mathscr{Z}$. Dvojstrannou transformaci autor potřebuje pro popis nekauzálních signálů a systémů, a proto ji stručně zavádí na konci 2. kapitoly. Zatímco obrazy v jednostranné transformaci $\mathscr{Z}$ jsou vždy funkce holomorfní v nekonečnu, je u každého obrazu ve dvojstranné transformaci $\mathscr{Z}$ bezpodmínečně nutné uvádět definiční mezikruží. Pokud se podle textu např. na str. 91 zdá, že toto mezikruží lze dodatečně volit, musíme při takové volbě vždy postupovat velmi obezřetně. I když všechny vlastnosti dvojstranné transformace zde nejsou podrobněji probírány, zdůrazňuje se při aplikacích rozdíl mezi oběma transformacemi, takže uniká okolnost, že jednostranná transformace $\mathscr{Z}$ je zvláštním případem transformace dvojstranné pro kauzální signály, u nichž $f_n = 0$ pro n záporné. Po vydání Víchovy knihy vznikly další teoretické práce věnované nekauzálním soustavám (u nás např. Pondělíček, Krajník). Problematika dvojstranné transformace $\mathscr{Z}$ spolu s nekauzálními signály a systémy je tedy stále předmětem teoretického výzkumu.

Po třech letech dostává čtenář do ruky druhé vydání Víchovy knížky. Celkem 6500 vydaných výtisků je nejlepším důkazem toho, že česky psaná knížka o transformaci $\mathscr{Z}$ má na našem knižním trhu své místo.

Otakar Jaroch

Arch W. Naylor, George R. Sell: **Teória lineárnych operátorov v technických a prírodných vedách.** *ALFA, Bratislava, 1981, 630 str., cena 58,— Kčs. Z anglického originálu „Linear Operator Theory in Engineering and Science" Holt, Reinehart and Winston, New York, 1971, preložili Jozef Dravecký a Peter Mederly.*

Jak uvádějí autoři v předmluvě, cílem knihy je „poskytnout vhodnou formou základní poznatky z funkcionální analýzy inženýrům, přírodovědcům a matematikům pracujícím v aplikacích". Protože jim jde především o zmíněnou vhodnou formu, věnují hlavní pozornost metodice výkladu a všechny zavedené pojmy se snaží uspokojivě motivovat a ilustrovat řadou příkladů.

Obsah knihy je možno rozdělit zhruba na tři části. První část, zaujímající asi dvě třetiny textu, je věnována studiu struktury normovaných prostorů, druhá část je pak věnována spektrální analýze (speciálních) lineárních operátorů v Hilbertově prostoru a třetí část tvoří Dodatky.

Po krátké úvodní kapitole jsou v kapitole druhé probrány základní množinové pojmy. Autoři se soustřeďují hlavně na funkcionální relace a jejich inverzi. Ilustrační a motivační příklady v textu i ve cvičeních jsou voleny zejména z teorie systémů. Další dvě kapitoly mají za úkol seznámit čtenáře jednak s topologickou strukturou metrických prostorů, jednak s algebraickou strukturou lineárních prostorů. Obě jsou rozděleny do dvou částí, z nichž vždy část A obsahuje nejzákladnější poznatky o studovaných strukturách a část B je poněkud prohlubuje. Děje se tak se zřetelem na ty čtenáře, kteří chtějí rychle přejít k spektrální teorii, a mohou se tedy omezit na prostudování zmíněných částí A. Příklady a cvičení se týkají hlavně prostorů posloupností a funkcí reálné proměnné. Pátá kapitola se jmenuje „Kombinovaná topologická a algebraická struktura" a je věnována normovaným prostorům a prostorům se skalárním součinem. V popředí zájmu je přitom geometrie Hilbertova prostoru: ortogonalita, ortogonální projekce, ortogonální rozklady, ortonormální báze. Zde se všude pečlivě zdůrazňuje role úplnosti Hilbertova prostoru a podrobně se ukazují potíže, které mohou nastat v prostorech se skalárním součinem, pokud nejsou úplné. Po zavedení operátoru adjungovaného ke spojitému lineárnímu operátoru v Hilbertově prostoru jsou pak objasněny pojmy normálního a samoadjungovaného spojitého operátoru a kapitola končí definicí a příklady kompaktních operátorů. Příklady v této kapitole rozvíjejí poznatky o konkrétních prostorech posloupností a funkcí, ale týkají se i náhodných proměnných v pravděpodobnostních prostorech, stochastických procesů a kvantové mechaniky. Ve cvičeních jsou pak uvedeny i některé hlubší věty lineární analýzy, např. princip stejnoměrné ohraničenosti, Banachova věta o otevřených zobrazeních a věta o uzavřeném grafu.

Vlastní analýzu lineárních operátorů pak autoři rozdělují do dvou kapitol. Šestou označují podtitulem „kompaktní případ" a po ilustračním příkladu, který se týká lineární kombinace konečného počtu komutujících ortogonálních projekcí, a po obecné definici spektra uvádějí spektrální vlastnosti a spektrální větu, a to nejprv pro samoadjungované kompaktní operátory a pak pro normální kompaktní operátory v Hilbertově prostoru. V sedmé kapitole, která se týká neohraničených operátorů, se soustřeďují na operátory s kompaktní (normální) rezolventou, všímají si zejména diferenciálních operátorů a udávají některé podmínky, při nichž mají tyto operátory kompaktní samoadjungovanou rezolventu. Opět je tu v textu i ve cvičeních hojnost příkladů z různých oblastí.

Do jisté míry samostatnou část textu tvoří „Dodatky". Z nich zejména dodatek D, věnovaný teorii integrálu a míry, je metodicky zajímavou variantou s oblibou obměňovaného Daniellova přístupu k zavedení Lebesgueova integrálu. Zato dodatek E, věnovaný pravděpodobnostním prostorům, je až příliš kusý a půlstránková „informace" o stochastických procesech je vůbec problematická.

Kniha je určena čtenářům s rozdílnou předběžnou průpravou a různého zaměření. Na jedné straně jsou v ní některé základní věci vykládány až příliš podrobně, na druhé straně se v různých příkladech a cvičeních předpokládá řada znalostí, které nejsou obsaženy ani ve zmíněných dodatcích. To se týká zejména integrálních transformací, s nimiž se operuje téměř od samého začátku knihy. Někdy se mi zdálo až paradoxní, že elementární algebraický nebo topologický pojem je objasňován příkladem užívajícím Fourierovy transformace, Laplaceovy transformace nebo Z-transformace. Přitom je zajímavé, že autoři sice užívají transformací v komplexním oboru, ale základní text koncipují bez užití teorie analytických funkcí.

Některé poznámky a komentáře autorů k textu jsou dosti subjektivní. K tomu mají jistě právo, pokud má čtenář možnost vytvořit si vlastní úsudek, jak tomu ve většině případů také je. Za neserióznost však považuji, jestliže tvrdí (na str. 54 slovenského překladu), že velmi málo topologických výsledků pochází z období před r. 1950. Přitom seznam literatury je sestaven tak, že to v podstatě potvrzuje. Chápu, že v knize, která není žádnou monografií a je zaměřena na široký a různorodý okruh čtenářů, jsou uvedeny pouze nejdostupnější a nepříliš staré knihy a několik význačných přehledných článků. Pokud si však autoři dovolují nějaké historické komentáře, zaráží mě, že uvedou HAUSDORFFOVU *Mengenlehre* s rokem vydání 1944 a BANACHOVU knihu *Théorie des opérations linéaires* s rokem vydání 1955. Přitom nepoznamenají, že jde o americké reprinty knih, z nichž první vyšla v Berlíně už r. 1927, a to dokonce jako druhé vydání původních Hausdorffových *Grundzüge der Mengenlehre* z r. 1914, a druhá ve Varšavě r. 1932. Pokud Naylor a Snell nevědí, co dala obecné topologii a topologii normovaných prostorů předválečná Evropa — a je toho mnohem více, než se objevuje v jejich-knize, neměli by dezorientovat čtenáře neuváženými historickými poznámkami. Pro úplnost poznamenávám, že z předválečného období jsou v seznamu literatury uvedeny pouze dvě knihy, a to: M. H. STONE: *Linear Transformations in Hilbert Space*, Providence, R.I., American Mathematical Society 1932 a R. E. A. C. PALEY, N. WIENER: *Fourier Transforms in the Complex Domain*, Providence, R.I., American Mathematical Society 1934. Ze čtyřicátých let se kromě zmíněného vydání Hausdorffa citují: R. COURANT, H. ROBBINS: *What is Mathematics*? London, Oxford university Press 1941 a S. BOCHNER: *Fourier Transforms*, Princeton, N.J., Princeton University Press 1949.

Jiří Matyska

... je důležité poskytovat naší mládeži správné představy o formování vědeckých idejí, o rozvoji matematických pojmů, o neustálém boji vědeckých názorů s idealismem v různých jeho projevech. To je mimořádně závažné pro formování vědeckého světového názoru. Z toho vyplývá pro nás, učitele matematiky, neměnný důsledek: ve školách, pedagogických institutech, na univerzitách vést svoji výuku tak, že se nebudeme vyhýbat metodologickým problémům matematiky a nebudeme se omezovat jen na formální stránku osvojení látky. K tomu, abychom vytvářeli správné metodologické koncepce, včetně názorů na tvoření matematických poznatků, je třeba spolu se současným a přesným výkladem matematiky poskytovat širokou představu o jejích vazbách s praxí, o neomezených možnostech poznávání okolního světa, ukázat ji v činnosti, v jejích aplikacích. Jen touto cestou lze plnohodnotně vyhovět potřebám společnosti v matematickém vzdělávání.