

# Aplikace matematiky

---

## Recense

*Aplikace matematiky*, Vol. 10 (1965), No. 3, 317--319

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/102971>

## Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1965

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://dml.cz>

## RECENZE

*L. Collatz: FUNKTIONALANALYSIS UND NUMERISCHE MATHEMATIK.* (Funkcionální analýza a numerická matematika.) Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1964. Stran VI + 371, obr. 2 + 96, cena DM 58,—. (120. svazek knižnice Die Grundlehren der mathematischen Wissenschaften.)

Collatzova knížka si položila za cíl — jak je v předmluvě řečeno — ukázat, jak numerická matematika v posledních letech změnila svůj charakter, jakou významnou roli hrají dnes moderní matematické partie (např. funkcionální analýza) v takových „aplikovaných“ oborech jako je numerická matematika. Autorovi se, myslím, podařilo daleko víc. Znalosti rozsahu a zaměření Collatzovy knihy by měly být po mém soudu samozřejmě každému, kdo pracuje v oboru numerické matematiky. Připočteme-li k tomu ještě, že knížka je psána velmi pěkně a srozumitelně (pro matematika se základními znalostmi), plyne z toho, že tato knížka opravdu stojí za studium.

Knihy má 3 kapitoly. Prvá má 157 stran a je v podstatě úvodem a přehledem hlavních funkcionálně-analytických pojmů a vět. I přitom však zde čtenář najde pojmy, které, ač nejsou nové, přece jenom v obvyklých učebnicích a základních knížkách o funkcionální analýze nenajdeme. Uvedu zde např. pojmy pseudometrických prostorů, které v dalším hrají významnou úlohu.

Kapitola druhá pojednává na 113 stranách o iterativních metodách. Důležitou roli zde hraje věta o pevném bodu (Fixpunktsatz). Velký důraz se klade na procesy, které vzniknou přenesením známé Newtonovy metody nebo metody regula falsi do funkcionálně analytických prostorů. Tyto metody jsou zaměřeny zejména na řešení nelineárních úloh, jejichž aktualitu není třeba zdůrazňovat. Iterační metody zde jsou obvykle jediné prakticky myslitelné účinné metody. Třeba ještě podtrhnout okolnost, že autor vždy usiluje o odhad chyby.

Kapitola třetí, poslední, zabývá se na 75 stranách problematikou monotonních operátorů a problematikou teorie aproximací. Teorie monotonních operátorů má velký význam. Prakticky lze v řadě případů získat využitím monotonie velmi účinné odhady. Rovněž i v případě aproximací — hlavní důraz je kladen na aproximace Čebyševovské — čtenář zde najde věci, o nichž se v souvislosti s touto problematikou jinde nedočte.

Knihy je psána pěkným a moderním způsobem, je doplněna řadou ilustrativních příkladů a na konci každé kapitoly jsou uvedena cvičení.

Autor v předmluvě zdůrazňuje, že si neklade nároky na úplnost. I když je jistě možno diskutovat o tom, zda mělo či nemělo být to či ono zařazeno do knihy, třeba zdůraznit, že výběr látky byl proveden velmi uvážlivě a dobře.

Jedině snad z hlediska subjektivního vkusu recensenta čtenář může postrádat hlubší sepětí s problematikou samočinných počítačů. Mám při tom zejména na mysli problematiku numerické stability, případně problematiku srovnávání metod (resp. jejich pracnosti), neboť i zde jde právě tak o aplikaci funkcionálně analytických metod.

Znovu však bych chtěl tuto knížku vřele doporučit ke studiu všem, kteří se zabývají numerickou matematikou, i těm, kteří se zabývají funkcionální analýzou.

*Ivo Babuška*

*Dieter Gaier: KONSTRUKTIVE METHODEN DER KONFORMEN ABBILDUNG.* (Konstruktivní metody konformního zobrazení.) Springer-Verlag, Berlin, Göttingen, Heidelberg 1964. 294 strany, cena DM 68,—.

Kniha podává obraz současného stavu přibližných metod pro výpočet konformního zobrazení jednoduše i vícenásobně souvislých oblastí. Je určena pracovníkům zajímajícím se o tyto metody jak z hlediska spíše teoretického (existenční věty, vyšetřování konvergence, odhady chyby apod.), tak praktického (početní postupy a výsledky numerických experimentů). Výklad je systematicky uspořádán do pěti kapitol, z nichž první čtyři (180 stran) se zabývají jednoduše souvislými oblastmi a zbývající (77 stran) oblastmi vícenásobně souvislými.

Prvé dvě kapitoly pojednávají o konformním zobrazení jednoduše souvislých oblastí pomocí řešení integrálních rovnic, při čemž v první kapitole je zkoumán případ zobrazení dané oblasti na kanonickou oblast, v druhé kapitole zobrazení jednotkového kruhu na danou oblast. V první kapitole jsou nejprve odvozeny příslušné integrální rovnice s Neumannovým jádrem a je studována konvergence iteračního řešení těchto rovnic. Další odstavec je věnován jejich numerickému řešení, tj. jejich diskretizaci, odhadu chyby mezi diskretním a spojitým řešením, způsobům řešení diskretního problému (přímo nebo iteracemi) a přehledu dosavadních numerických experimentů. Poslední odstavec uvádí další příbuzné metody.

Druhá kapitola se zabývá teoretickou i praktickou stránkou Theodorsenovy metody pro konformní zobrazení jednotkového kruhu na danou oblast, o níž se předpokládá, že je hvězdovitá a v jistém smyslu blízká kruhu. Postup výkladu je analogický jako v první kapitole. V souvislosti s numerickým provedením Theodorsenovy metody je zvláštní odstavec věnován metodám výpočtu konjugovaných funkcí.

Třetí kapitola je věnována aproximaci konformního zobrazení dané oblasti na kruh polynomy s extrémálními vlastnostmi. Je studována Ritzova metoda pro dvojrozměrný i jednorozměrný minimalizační problém, dále ortogonální polynomy a jejich použití v konformním zobrazení, a konečně způsoby numerického výpočtu minimálních polynomů přímým řešením soustavy lineárních rovnic i s použitím ortogonálních polynomů. Následuje přehled numerických experimentů s jejich zhodnocením a porovnáním jednotlivých metod.

Čtvrtá kapitola podává přehled dalších metod pro výpočet konformního zobrazení jednoduše souvislých oblastí. Jsou to metody dosud většinou méně rozpracované a numericky vyzkoušené, např. zobrazení pomocí harmonických interpolačních polynomů, Kantorovičovy metody, zobrazení mnohoúhelníků a několik dalších metod s omezenou použitelností.

Pátá kapitola soustřeďuje různé metody konformního zobrazení vícenásobně souvislých oblastí na kanonické oblasti. Nejdříve jsou uvedeny některé existenční věty. Druhý odstavec je věnován metodě integrálních rovnic s Neumannovým jádrem pro konformní zobrazení na různé typy kanonických oblastí. Třetí odstavec probírá analogii Theodorsen-Garrickovy metody pro případ zobrazení koncentrického mezikruží na prstencovou oblast. Další odstavec je věnován iteračním metodám, jejichž myšlenkovým základem je Koebeho iterační metoda. Poslední odstavec se zabývá metodami konformního zobrazení s použitím extrémálních vlastností zobrazovací funkce. Dále jsou na případ vícenásobně souvislých oblastí přeneseny Kantorovičovy metody a je stručně uvedeno několik dalších metod.

Následuje dodatek, podávající přehled výsledků v otázkách spřízněných s konstrukcí konformních zobrazení, dále obsáhlý seznam citované literatury (480 titulů), zahrnující práce do konce roku 1963, a věcný rejstřík.

Požadavky kladené na numerické metody se s rozšířením samočinných počítačů podstatně změnily. Je proto velmi potřebná kniha, která při konfrontaci těchto metod bere v úvahu současný vývoj. Gaierova kniha to činí. Díky této vlastnosti a také díky seriózní formě výkladu se jistě stane cennou oporou všech, kdo mají co dělat s numerickými metodami konformních zobrazení.

*Hana Švecová*

*B. Noble: NUMERICAL METHODS 1: ITERATION, PROGRAMMING AND ALGEBRAIC EQUATIONS. NUMERICAL METHODS 2: DIFFERENCES, INTEGRATION AND DIFFERENTIAL EQUATIONS.* (Numerické metody 1: iterace, programování a algebraické rovnice. Numerické metody 2: difference, integrování a diferenciální rovnice.) Vydalo nakladatelství Oliver & Boyd Ltd., Edinburgh, London a Interscience Publishers Inc., New York 1964 ve sbírce University Mathematical Texts. Celkem 372 stran, cena 10s 6d a 12s 6d.

Obě tyto nepřilíživě rozsáhlé knížky jsou elementárním a dobře napsaným úvodem do problematiky ukázané v názvu. Tomuto cíli je také podřízen obsah, kdy autor se omezuje na to, že při řešení daného typu problému ilustruje základní principy diskusí jedné metody, aniž by se snažil podat přehled různých metod pro řešení tohoto problému. První svazek obsahuje šest kapitol věnovaných zejména algebraickým problémům, druhý pět kapitol o problematice numerické analýsy. V první kapitole se autor zabývá analýzou elementárních zdrojů nepřesností, které vznikají při numerickém počítání. Kapitola druhá je věnována úvodu do iteračních metod, zejména jejich aplikacím na řešení rovnic. Je zde vyšetřována hlavně Newtonova metoda. Třetí kapitola se zabývá základy automatického programování na samočinných počítačích. Kapitola čtvrtá a pátá je věnována problematice řešení systému lineárních algebraických rovnic eliminační metodou. Konečně šestá kapitola je věnována některým elementárním postupům v úlohách o vlastních číslech. V kapitole sedmé a osmé se autor zabývá problematikou interpolace funkcí zejména pak polynomiální interpolací. Kapitola devátá je věnována některým formulím pro numerickou kvadraturu (lichoběžníkové pravidlo, Simpsonovo pravidlo) a numerické derivování. V desáté kapitole se jedná o řešení obyčejných diferenciálních rovnic (metoda Runge-Kutty, diferenční metody) a v jedenácté, poslední kapitole se autor velmi stručně zmiňuje o některých aspektech numerického řešení okrajových úloh pro parciální diferenciální rovnice (metoda sítí pro Laplaceovu rovnici a pro rovnici pro vedení tepla).

Příručka předpokládá pouze elementární znalosti z algebry a analýsy. Je psána velmi přístupnou formou, neboť, jak už jsem se zmínil, autor se nesnaží podat vyčerpávající přehled všech užívaných metod řešení daného problému, ale snaží se ukázat na typickém příkladě charakteristické obtíže, které se při řešení mohou vyskytnout. Podle mého názoru je tato příručka velmi vhodným úvodem do problematiky numerických metod a lze ji doporučit všem, kdo chtějí získat základní přehled o těchto otázkách a podklad ke studiu podrobnějších pojednání.

*Emil Vitásek*