

# Aplikace matematiky

---

## Recenze

*Aplikace matematiky*, Vol. 17 (1972), No. 1, 69--72

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/103394>

## Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1972

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

R. L. Plackett: AN INTRODUCTION TO THE THEORY OF STATISTICS. University Mathematical Texts, Oliver and Boyd, Edinburgh 1971, stran 204. Cena £ 1.75.

Při výuce matematické statistiky si zatím rozhodně nemůžeme stěžovat na příliš bohatý sortiment vhodných učebnic. Některé z nich jsou poměrně rozsáhlé, takže stěží lze předpokládat, že se proberou v běžných kursech; mají charakter referenčních knih a lze je použít případně až pro speciální studium. Jiné knihy se za učebnice leckdy nehodí proto, že jsou spíše soupisem statistických metod a vzorců než pojednáním o teorii, z níž jednotlivé metody logicky vyplývají.

Kniha R. L. Placketta byla sepsána jako učebnice základů matematické statistiky pro studenty, kteří již absolvovali základní kurs matematické analýzy a algebry. Je rozdělena do jedenácti kapitol. Výklad je doprovázen příklady, a to podle potřeby teoretickými nebo numerickými. Cvičení jsou umístěna na konci každé kapitoly a jsou celkem vhodně volena i co do obtížnosti. V mnoha případech jsou míněna jako doplnění vlastního textu dalšími užitečnými větami a vzorci.

Začátek knihy je po úvodní partii věnován popisu diskretních a spojitých rozdělení. Rozsah výkladu o tomto tématu není velký, neboť tento text nemíni nahrazovat kurs teorie pravděpodobnosti. Pojednání o základních typech rozdělení sem autor umístil spíše proto, aby se nemusel často odvolávat na jiné učebnice. Na dalších stránkách jsou uvedeny základní vlastnosti náhodných veličin a výpočet rozdělení pro funkce náhodných veličin. Následující kapitola je věnována náhodnému výběru a pak již najdeme témata vztahující se k bodovým odhadům, suficientním statistikám, principu maximální věrohodnosti, intervalům spolehlivosti a k testování statistických hypotéz. Samostatná kapitola pojednává o výběrech z normálního rozdělení. Jde o jednovýběrový, resp. párový  $t$  — test, dvouvýběrový  $t$  — test a základy analýzy rozptylu s pevnými i s náhodnými efekty. Další kapitola se zabývá lineárními statistickými modely, zejména lineární regresi a s ní souvisejícími otázkami. Předposlední kapitola obsahuje pojednání o limitních problémech matematické statistiky (centrální limitní věta a její aplikace na různá diskretní rozdělení, limitní rozdělení pořádkových statistik a limitní teorie maximálně věrohodných odhadů). Poslední kapitola s názvem „Analýza četnosti“ zahrnuje četnostní tabulky a chí-kvadrát testy dobré shody.

Výklad je dobře srozumitelný, což je třeba zvláště ocenit se zřetelem na to, že při uvedené šíři látky má knížka pouhých 204 stránek nevelkého formátu. V posledních dvou kapitolách však při zvolené koncepci knihy nebylo možné provádět u všech tvrzení podrobné důkazy, takže některé jsou jen naznačeny, jiné zcela vynechány.

V knize se vyskytují na několika místech určitá nedopatření. Na str. 65 by se měla v definici korelačního koeficientu explicitně předpokládat nenulovost rozptylů a při lineární transformaci tamtéž žádat  $a \neq 0$ ,  $c \neq 0$ . Na posledním řádku str. 82 má být  $X_1 + X_2$  místo  $X + X_2$ . Na obr. 14 str. 148 je údaj  $y_i - \alpha - \beta(x_i - \bar{x})$  poněkud posunut. Na str. 111 a 113 je prováděna derivace podle parametru za znamením integrálu, aniž by byla oprávněnost takového kroku dokázána.

Definice pravděpodobnosti na str. 7 až 9 je úzká. Uvažuje se jen prostor se spočetně mnoha elementárními jevy. V axiomu 2 je požadována zřejmě jen konečná aditivita pravděpodobnosti pro (konečná) sjednocení disjunktních elementárních jevů. Odtud však není možné vyvodit důsledky obsažené v odstavci 4. Jak lze již očekávat, schází také korektní definice náhodné veličiny ve spojitém případě. Dále se domnívám, že v knížce místo na momentovou vytvářející funkci bylo lépe klást větší důraz na charakteristickou funkci.

Přes těchto několik připomínek si myslím, že jde o knížku vcelku zdařilou. Může se skutečně dobře hodit jako učební text v některých kursech základů matematické statistiky, kde lze již předpokládat určitou matematickou erudici posluchačů.

Jiří Anděl

G. Goertzel, N. Tralli: NĚKTERÉ MATEMATICKÉ METODY FYZIKY. Vydalo SNTL — Nakladatelství technické literatury, Praha 1970. Z anglického originálu přeložil M. Profant. 364 str., 10 obr. Cena Kčs 36,—.

Kniha vychází v edici „Teoretická knižnice inženýra“. Jak se praví v předmluvě, „vznikla z materiálu nashromážděného během mnohaletého přednášení“ na universitě v New Yorku, na základě přednášky, nazvané Matematické metody teoretické fyziky. Tuto přednášku zavedl jeden z autorů „ve snaze propracovat“ jistou „společnou skupinu matematických technik, jež patří k pozadí řady oblastí teoretické a aplikované fyziky“.

Kniha je tedy určena především fyzikům a technikům a název odpovídá obsahu; čtenář se v ní skutečně setká se vším možným: s maticemi, s lineárními operátory, s vektorovými prostory, s integrálními transformacemi, se základy spektrální teorie, s Greenovou funkcí, s variačními metodami, s numerickými postupy. Kniha je přitom rozdělena na tři části: Část první, nazvaná *Fyzikální systavy s konečným počtem stupňů volnosti*, pojednává v podstatě o metodách řešení úlohy  $\dot{u} = Au + F(t)$ , kde  $A$  je matice a  $u$  a  $F$  jsou vektory. Druhá část nese název *Systémy s nekonečným počtem stupňů volnosti* a znamená přechod od diskrétních systémů ke spojitém, od obyčejných diferenciálních rovnic k rovnicím parciálním; obsah třetí části pak vystihuje její název: *Přibližné metody*. V šesti dodatcích je čtenář seznámen s některými matematickými postupy a výsledky, kterých bylo použito v předchozím textu.

Obsah knihy tedy tvoří jakousi „matematickou všehochuť“. A pokud jde o způsob výkladu, nemůže matematika příliš uspokojit: není totiž příliš systematický (byť šlo podle předmluvy o to „podat ucelený nástin základních koncepcí pro studium lineárních systémů“) a není ani příliš přesný. Čtenář mající už jistou předběžnou (matematickou!) přípravu, si snad osvěží své znalosti, případně si je osvětlí z jiného hlediska, ale jako učebnice se mi kniha zdá nevhodná (u posluchačů přednášek, a jejichž základem kniha vznikla, se předpokládala znalost diferenciálních rovnic a základů teoretické fyziky). Autoři mají při zacházení s matematikou jako pomocným aparátem velmi lehkou ruku, a to by mohlo právě nepřipraveného čtenáře značně zmást, ne-li desorientovat.

Autoři kladou z pochopitelných důvodů důraz na intuici, na fyzikální představu, na názornost, čini to však bohužel na úkor matematické přesnosti a často se spokojují pouze formálními úvahami. „... v některých případech zastřou situaci otázky existence a rigoróznosti“, praví se na str. 101, a tento výrok plně charakterizuje postoj autorů k matematickému aparátu. Je pochopitelné, že tento princip má pak řadu negativních důsledků, že vede k různým chybám, nepřesnostem i k některým matematickým naivnostem. Jen několik ukázek: Na str. 24 se objeví rovnost  $0\mathbf{m} = \mathbf{m}\mathbf{0} = \mathbf{0}$  ( $\mathbf{m}$  je matice,  $\mathbf{0}$  nulová matice) aniž by se precizovalo, o jaký typ matic se jedná; odbude se to dodatkem „jestliže  $\mathbf{m}$  není čtvercová, symbol  $\mathbf{0}$  se musí interpretovat různě na každé straně rovnosti“. Ve výroku „matice  $\mathbf{A}$  má alespoň tolik charakteristických sloupců, kolik má různých charakteristických hodnot“ (str. 45) si lineární nezávislost doplní laskavý čtenář sám. Vzorec pro derivaci matice je podle autorů „přímým důsledkem“ lineárních operací nad maticemi (str. 45). Důležitost Kroneckerova delta je podle autorů vidět z toho, že  $\delta_{ij}$  jsou prvky jednotkové matice (str. 25). Nebo co si myslet o vyjádření „pokud hodnota  $f(x)$  (vyjádřená jako mocninná řada v  $x - a$ ) nezávisí na  $a$ “? Autoři také někdy zdůrazňují „naše“ definice, dávající rozumný smysl, čímž by mohli v čtenáři vyvolat snadno dojem, že vedle „našich“ smysluplných definic existují ještě jiné, zcela nesmyslné. Nezdá se mi ani příliš seriózní, že v ilustrativních příkladech vystupují až na několik výjimek jen matice druhého řádu; není ani příliš vhodné ilustrovat systém diferenciálních rovnic bez slova vysvětlení na jedné rovnici vyššího řádu.

Bylo by možné pokračovat v uvádění podobných příkladů. Též k označení (matice jsou značeny nejprve malými tučnými písmeny, pak velkými tučnými písmeny a od str. 111 pak kurzívou) i k terminologii (ket vektory, bra vektory) lze mít řadu připomínek; domnívám se však, že to stačí. Na obálce knihy je psáno „Vzdálenost mezi technickou praxí a základním výzkumem se neustále zkracuje. . .“; lze se jen ptát, v jakém směru zkracuje tuto vzdálenost posuzovaná kniha, a vyslovit domněnku, že by se jistě našla kniha podobného zaměření, která by ono zkracování prováděla kvalifikovaněji.

*Alois Kufner*

*Shu-Park Chan*: INTRODUCTORY TOPOLOGICAL ANALYSIS OF ELECTRICAL NETWORKS. Holt, Rinehart and Winston, Inc., New York 1969. Stran 482.

Kniha vznikla na základě autorových univerzitních přednášek „Moderní analýza obvodů“ a „Teorie grafů obvodů“. Jde o dílo, v němž je systematicky vybudována teorie lineárních elektrických obvodů s využitím nejnovějších poznatků z topologie a se zavedením matematického aparátu umožňujícího formulaci algoritmů pro výpočet na číslicovém počítači. Po formální stránce je kniha napsána způsobem obvyklým v matematice (definice, věta, důkaz), avšak netradičním v technických disciplínách, což však umožňuje dosti precizní zavedení používaných pojmů a formulaci zkoumaných vlastností. Z těchto hledisek vyniká recenzovaná kniha nad většinu ostatních prací z teorie elektrických obvodů. Přes svoji matematickou přesnost je psána se zřetelím k potřebám a ke způsobu myšlení techniků a je tak dobrým příkladem, že „matematické vyjadřování“ může být výhodně používáno i v technických vědách.

Obsah knihy je rozdělen do deseti kapitol.

První tři kapitoly jsou věnovány topologii obvodů. Nejprve je zaveden graf a řada základních pojmů z teorie grafů a jejich vlastností. Dále jsou uvedeny různé způsoby algebraického zobrazení grafu, jsou zkoumány vlastnosti incidenčních matic a posléze je pojednáno o duálních grafech.

Ve čtvrté kapitole se topologické zkoumání elektrických obvodů rozšiřuje s ohledem na jejich fyzikální strukturu. Jsou zde probrány základní metody (tj. metoda smyčkových proudů, metoda uzlových napětí a metoda stavových proměnných) pro formulaci obrazových rovnic popisujících přechodné jevy v obecném elektrickém obvodu. Tyto metody jsou vhodné pro kompletní analýzu obvodů. Metodami částečné analýzy se zabývá následující kapitola. Jsou v ní probrány klasické topologické metody (tj. Kirchhoffova a Maxwelllova kombinační pravidla), jež umožňují poměrně výhodný výpočet determinantů soustavy rovnic obvodu, řešíme-li je pomocí Cramerova pravidla. Zatímco v této kapitole jsou uvažovány pouze obvody složené z dvojpólů, jsou v další kapitole objasněny metody topologické analýzy obvodů složených ze čtyřpólů. Moderním topologickým metodám analýzy lineárních elektrických obvodů je věnována sedmá kapitola. Čtenář se v ní seznámí nejen s Masonovou teorií signálových grafů, ale i s dalšími metodami, které se z této teorie vyvinuly (Coates a další). V osmé kapitole se jednak ukazuje, že „topologické formule“ plynoucí z jednotlivých výše naznačených metod spolu úzce souvisí, jednak jsou tyto topologické metody rozšířeny na elektrické obvody obsahující vzájemně indukčnost.

Devátá kapitola stručně pojednává o teorii logických obvodů, zejména o syntéze těchto obvodů. V poslední kapitole je uvedeno použití topologických metod při řešení některých úloh syntézy obvodů a stručně jsou naznačeny i další oblasti jejich aplikací.

V dodatcích je přehled lineární algebry (zejména z teorie determinantů a matic) a — což je zejména pro techniky cenné — základy metodiky provádění matematických důkazů.

Autor knihy projevil pochopení pro správné pedagogické zásady: na začátku každé kapitoly je stručně vyznačena probíraná problematika, v jejím závěru je vždy uveden souhrn dosažených výsledků a kapitola je zakončena sbírkou (nevyřešených) úloh, určených k procvičení probírané látky.

Recenzovanou knihu lze vcelku charakterizovat jako velmi zajímavé dílo, které ukazuje, že topologické metody, s nimiž se setkáváme již v počátcích vzniku teorie elektrických obvodů (Kirchhoff, r. 1847), nejsou v současné době nikterak zastaralé. Jsou naopak předmětem intenzivního vědeckého zkoumání, neboť se ukazuje, že se zde naskýtá možnost výhodné aplikace jednak novodobých poznatků z topologie (speciálně z teorie grafů), jednak samočinných číslicových počítačů. Dnes existuje již celá řada různých modifikací těchto metod, z nichž mnohé jsou v recenzované knize přehledně a systematicky zpracovány. Způsob výkladu je matematicky přesný a přitom dobře srozumitelný technikům, jimž je určena. Kniha je cenným příspěvkem k moderní teorii elektrických obvodů.

*Daniel Mayer*

*L. J. Lewis, D. K. Reynolds, F. R. Bergseth, F. J. Alexandro, Jr.: LINEAR SYSTEMS ANALYSIS. McGraw-Hill book Co., New York 1969. Stran 489.*

Recenzovaná kniha je učebnicí používanou na washingtonské universitě. Je určena především prakticky zaměřeným technikům, kteří chtějí získat rychlý přehled matematických pojmů a metod používaných při analýze lineárních soustav.

Obsah knihy je rozdělen do šestnácti kapitol. V úvodních kapitolách jsou stručně probrány základy maticového počtu, determinantů, lineárních rovnic a transformací. Další kapitoly jsou věnovány maticovému řešení lineárních diferenciálních rovnic, Laplaceově transformaci, Fourierovým řadám, Fourierovu integrálu, teorii signálových grafů, modelování lineárních soustav na analogovém počítači, teorii zpětnovazebních regulačních soustav a základním úvahám o syntéze lineárních soustav. Naznačené partie však nejsou probírány pouze z matematického hlediska, ale především z hlediska aplikací na řešení různých problémů týkajících se lineárních soustav, zejména elektrických obvodů a mechanických soustav. Především toto důsledně uplatňované hledisko činí recenzovanou knihu velmi zajímavou: techniky seznamuje s využíváním moderních matematických metod při řešení jednodušších úloh a motivuje je k dalšímu hlubšímu studiu matematiky. Bude však užitečná i pro matematiky, jimž ukazuje široké možnosti uplatnění matematických metod v technických vědách. Čtenáři zajisté uvítají, že k úlohám uváděným v závěru každé kapitoly naleznou na konci knihy naznačený postup řešení a výsledek.

Knihu lze doporučit širokému okruhu pracovníků v oboru aplikované matematiky.

*Daniel Mayer*