

Aplikace matematiky

Recense

Aplikace matematiky, Vol. 4 (1959), No. 2, 156--161

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/102657>

Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1959

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

Jaroslav Janko: STATISTICKÉ TABULKY. Vydalo Nakladatelství ČSAV, Praha 1958, náklad 2750, stran 252. Cena Kčs 18,20.

Je všeobecně známo, že tabulky jsou jedním z nejvydatnějších pomocníků v ruce matematika, kterému záleží na tom, aby této vědy co nejlépe využil ke konkrétní pomoci praxi. Tabulky konstruovali a tabulek používali matematici a jiní odborníci odedávna. Avšak systematický rozvoj zaznamenaly tabulky teprve v době velkého rozmachu aplikací matematiky a potřeby numerického počítání, což se datuje asi od počátku 19. století.

Tím spíše je pochopitelné, že tabulky bude potřebovat matematický statistik, jehož hlavním úkolem je na každém kroku využívat aparátu matematické statistiky k řešení problémů, týkajících se zejména vědeckého vyhodnocování experimentálního materiálu v nejrůznějších přírodních a technických vědách, za účelem zjišťování nejrozmanitějších potřebných informací a vztahů a provádění rozhodování na základě experimentálních dat. Tuto skutečnost si uvědomili matematictí statistici na celém světě, jsouce mimo jiné také nuceni pracovníky jiných oborů k pořizování pomůcek, jichž by tito mohli rychle a bezpečně užívat.

Vyšlo a vychází v matematické statistice velké množství tabulek. Tyto tabulky lze vcelku rozdělit na tři velké skupiny: *Tabulky jednoúčelové*, které zpracovávají s velkou podrobností v numerické formě nějaký důležitý vztah nebo tabelují určitou důležitou funkci, v našem případě pravděpodobnostní. Jako příklad takových tabulek uveďme: E. E. СЛУЦКИЙ „Таблицы для вычисления неполной Γ -функции и функции вероятностей χ^2 “, АН СССР, 1950; „Tables of the cumulative binomial probability distribution“, Harvard University Press, 1955.

Tabulky víceúčelové, které zpracovávají více či méně podrobně v jedné publikaci celý soubor pravděpodobnostních funkcí či vztahů. Jsou zaměřeny vždy určitým směrem, a to buď s ohledem na komplex tabelovaných funkcí, nebo s ohledem na pracovní zaměření odborníků, kterým jsou určeny. Jako příklad takových tabulek uveďme tabulky: „Таблице статистычне“ (pod redakcí WIESŁAWA SADOWSKÉHO zpracoval kolektiv), PWN, Warszawa, 1957; R. A. FISHER, F. YATES „Statistical tables for biological, agricultural and medical research“, Oliver and Boyd, London, 1949; E. S. PEARSON, H. O. HARTLEY „Biometrika tables for statisticians“, Cambridge University Press, 1956.

Třetí typ tabulek tvoří *tabulky, doplňující* výklad té které knihy neb nějakého článku o matematické statistice. Jako příklad uveďme knihy: И. В. ДУНИН-БАРКОВСКИЙ, Н. В. СМЕРНОВ „Теория вероятностей и математическая статистика в технике (общая часть)“, Гостехиздат, Москва 1955; V. MYSLIVEC „Statistické metody zemědělského a lesnického výzkumnictví“, ČSAZV, 1957. Tyto tabulky jsou víceúčelového charakteru. V druhém případě jde většinou o jednu tabulku originálního původu. Jako příklad uveďme články: A. RÉNYI „On the theory of order statistics“, Acta math. acad. sc. Hungaricae, t. IV., fasc. 3—4; J. HÁJEK „Některá pořadová rozdělení a jejich použití“,

Čas. pro pěst. mat., 1955, č. 1; „Kritické hodnoty pro necentrální test t s užitím rozpětí“, kolektiv VÚTT, Praha.

Nikterak nemůžeme tvrdit, že by i vydávání tabulek rozsáhlejšího charakteru z matematické statistiky nemělo u nás svoji tradici. Již v roce 1931 vydal Spolek posluchačů pojistné techniky na ČVUT v Praze „*Tabulky k numerickým metodám početním a matematické statistice*“ z naléhavé potřeby, která se jevila jak ve cvičeních z numerických metod početních dr. V. HRUŠKY, tak ve cvičeních z matematické statistiky dr. J. JANKO, konaných na směr pojistné techniky při ČVUT v Praze. Druhé tabulky „*Tabulky k matematické statistice*“ vydal prof. Janko v r. 1950 v rámci Ústavu statistiky a pojistné techniky na ČVUT, kdy v důsledku širokého rozmachu matematické statistiky v praxi jevila se potřeba tabulek značně naléhavou. Dovoluji si citovat první věty z předmluvy k těmto tabulkám: „Při studiu matematické statistiky je třeba stále odvozenou teorií aplikovat na skutečnost. Teorii od praxe nelze oddělit. Mají tedy velký význam tabulky těch funkcí, jež hrají nejdůležitější roli ve statistice“. Nedlouho potom, v roce 1953, vydal prof. Janko pro potřeby posluchačů a již i absolventů studia matematické statistiky značně rozsáhlejší další „*Tabulky k matematické statistice*“. Tabulky vyšly na Fakultě inženýrského stavitelství v Praze jako učební text vysokých škol. Všechny tyto tabulky jsou litografického charakteru a byly brzy po vydání rozebrány.

Rozsáhlé „*Statistické tabulky*“ prof. J. Janko, vydané knižně, jsou vyvrcholením uvedených serie tabulek, vydaných týměž autorem. Vznikly v důsledku potřeby jednak stále rostoucího počtu matematických statistiků působících v nejrůznějších oborech praxe, jednak stále rostoucího počtu odborníků jiných oborů, majících stále větší zájem o aplikace matematické statistiky ve svých oborech a jako jedna z učebních pomůcek při výchově matematických statistiků. Bezprostřední popud k vydání tabulek dala velmi početně navštívená a s velkým zájmem sledovaná konference matematických statistiků v červnu v roce 1954, pořádaná ČSAV. V usnesení této konference se v bodě 4. praví: „Usilovat o to, aby byla ve větší míře vydávána skripta důležitých partií počtu pravděpodobnosti a matematické statistiky, a to v takovém nákladu, aby byla kryta i poptávka odborníků z praxe. Dále rozšířit a doplnit „*Tabulky k matematické statistice*“ od prof. dr. Jaroslava Janko dalšími tabulkami a vydat je knižně“. (Viz např. SV — MFA, IV., 1954, č. 5, str. 686.)

„Statistické tabulky“ jsou tabulky víceúčelové, zaměřené k uspokojení potřeby matematických statistiků v praxi a jiných odborníků, aplikujících matematickou statistiku. To se také odráží ve výběru tabulek, z kterého je patrné, že při jejich výběru rozhodovala zkušenost s řešením problémů, které se v naší praxi vyskytují nejčastěji. Tabulky jsou předběžně myšleny jako první díl. (Další díl (díly) by měly již speciálnější zaměření.) Skládají se principiálně ze dvou částí (kromě Obsahu, Předmluvy a Rejstříku).

Prvá část, uvedená pod názvem „Úvod“, čítající 96 stran a rozdělená do 23 oddílů, obsahuje teoretický výklad k jednotlivým tabulkám, kterých je celkem 40. Vždy je uvedeno nezbytné minimum příslušné teorie, aby čtenář porozuměl textu, popisujícímu užití tabulek. K pochopení textu se předpokládá znalost základních pojmů a myšlenek z matematické statistiky. V textu jsou zejména vytyčeny hlavní předpoklady, za kterých je ta která teorie budována, a za nichž jsou funkce tabelovány. Text ke každé tabule je doplněn vhodným ilustrujícím příkladem, voleným z nejrozšířenějšího oboru aplikací. Pro čtenáře aspoň částečně zasvěceného do matematické statistiky je tento úvod syntetickým kompendiem základů matematické statistiky. Každý oddíl jest zakončen nejdůležitější literaturou.

Druhou část tvoří potom tabulky. U každé tabulky je uveden pramen. Tabulky 6, 26, 28, 31, a 32 byly počítány na katedře matematické statistiky (vedoucí prof. Jaroslav Janko)

na matematicko-fyzikální fakultě Karlovy university. Řada nejdůležitějších tabulek je podána ve formě grafů a nomogramů.

Jaký je obsah tabulek: První oddíl zevrubně popisuje normální rozdělení s jeho nejrozmanitějšími jak teoretickými tak praktickými aplikacemi. Totéž platí o dalších oddílech, zabývajících se χ^2 -rozdělením, t -rozdělením a F -rozdělením se všemi jejich modifikacemi a způsoby užití, potřebnými a užitečnými pro naše pracovníky v matematické statistice. Oddíl 9 se zabývá koeficientem korelace. Oddíl 13 a další se týkají rozptylu, odlehých pozorování, parametrů v binomickém a Poissonově rozdělení, důležité transformace $2 \arcsin \sqrt{x}$ a mediánu s nejrůznějšími možnostmi užití. Oddíl 20 se týká rozdělení počtu iterací v posloupnosti prvků dvojího druhu. Oddíl 23 popisuje testy, založené na distribučních funkcích výběru a konečně oddíl 22 uvádí popis, účel a užití tabulek náhodných čísel pro nejrůznější formy aplikací.

„Statistické tabulky“ jsou uzavřeny rejstříkem, který je sestaven z nejdůležitějších pojmů z matematické statistiky; je trojjazyčný (česky, rusky, anglicky), aby usnadnil čtenáři hledání podrobnějších informací v citované literatuře.

Do knihy „Statistické tabulky“ se dostala některá menší nedopatření; tak např.:

na str. 73 má být v příkladě $w_3(0,01)$ na řádku 3 a 4 shora;

v příkladě 1 na str. 82 má být odvolání na tabulku 29 místo 28 a na tabulku 30 místo na tabulku 29;

některé hodnoty v příkladech uváděné jsou brány na jiný počet míst, než uvádějí příslušné tabulky. Tato nedopatření si čtenář při studiu nebo při používání tabulek snadno opraví sám;

podobně čtenář snadno sám zjistí, že na příklad na str. 14 a 92 některé nerovnosti mají být neostré;

konečně se vyskytují chyby tiskové jako např. na str. 37 má být ve vzorci pro necentrální rozdělení t místo $\sqrt{\pi}$ psáno $\sqrt{\pi}i$; na str. 106 v řádce 7 shora má být $1 - 0,04795$, podle tabulky 38; na str. 135 v nadpise tabulky má být $\lambda(f, t_0, \epsilon)$. Konečně ve vzorci 17.2 na str. 83 si čtenář sám opraví další drobnou tiskovou chybu.

„Statistické tabulky“ prof. Janko jsou nesporně dalším význačným krokem vpřed ve vývoji literatury z matematické statistiky v ČSR. Tabulky jistě dobře obstojí i ve světové konkurenci a budou čestně reprezentovat vysokou úroveň teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky v Československu.

František Fabian

Zdeněk Novák: LOGARITMICKÉ PRAVÍTKO VE STROJNÍCH VÝPOČTECH. Vydalo Státní nakladatelství technické literatury, Praha 1958, 120 stran, 99 obrázků, 3 tabulky. Cena brož. výt. Kčs 5,90.

Logaritmické pravítko je dnes jednou z nejužívanějších pracovních pomůcek. Jeho přednosti a obor uplatnění jsou toho druhu, že je velmi důležité, aby se s ním naučil dokonale zacházet co největší počet technických i jiných pracovníků. Přesto uplynulo již několik let od vydání české publikace na toto téma a dřívější náklady byly rozebrány. Loni se na našem knižním trhu objevily dvě příručky pojednávající o logaritmickém pravítku: DOBROVOLNĚHO „*Dílenská matematika*“, kde je mu věnována jedna ze statí a NOVÁKOVA samostatná kniha. I když zde tedy došlo k jisté duplicitě, myslím, že je třeba obě pojednání, mající ostatně poněkud jiný účel a zaměření, uvítat.

Novákova kniha je rozdělena do tří částí: První pojednává o logaritmech, jejich definici a skladbě, dále o logaritmických tabulkách a jejich užití a konečně o sestrojování

logaritmických stupnic. Druhá část je věnována konstrukci logaritmického pravítka a pokynům pro jeho udržování, zmiňuje se o jednotlivých stupnicích a jejich přesnosti a vysvětluje postup čtení a nastavování na stupnicích. Třetí, nejobsáhlejší část se zabývá vlastním počítáním na logaritmickém pravítku. Podle obtížnosti početních úkonů jsou zde postupně probrány: násobení, dělení, kombinované násobení a dělení, umocňování a odmocňování čísla 2, 3, 4, $\frac{2}{3}$, vyhledávání hodnot goniometrických funkcí a počítání s nimi, vyhledávání hodnot logaritmů, umocňování na obecný exponent a počítání pomocí stupnice log-log. Mimoto je vysvětleno užití různých konstant vytýčených na pravítku i běhounu (např. π , e , c_1 , g , g' , g''), jakož i zvyhodnění početních úkonů pomocí kvadratické a reciproké stupnice.

Největším kladem Novákovy knihy je její metodická stavba. V počítání na logaritmickém pravítku rozlišuje správně tři nejdůležitější prvky, tj. čtení na stupnicích, provedení početního úkonu a určení výsledného řádu. Tyto prvky procvičuje nejprve samostatně, později komplexně a postupuje přitom od jednodušších úkonů k složitějším. Největší pozornost věnuje právě nejjednodušším případům, tj. násobení a dělení, což je správné, neboť tyto úkony jsou nejběžnější a jejich dokonalé zvládnutí usnadní pochopení dalších složitějších postupů. Výklad, který je proveden z velké části přímo na četných příkladech, je podán jasnou, dobře srozumitelnou formou a je oživen ilustrativními schématy i fotografiemi pravítka při počítání. Je věcně správný, přivádí čtenáře k podstatě problému a nezavádí jej užíváním zbytečných mnemotechnických pomůcek a návodů.

Knihy má přehlednou a vkusnou grafickou úpravu, zřetelný tisk a vcelku dobré obrázky.

Drobné nepřesnosti se vyskytly hlavně v první všeobecné části: tak např. se na str. 7 mluví „o zpřesněné definici“ dekadických logaritmů, přesto, že jde o definici speciální; včta „mantisa nijak nezávisí na charakteristice a určíme ji sami“ na str. 9 není jasná; na téže stránce se logaritmus definuje jako číslo, které je exponentem deseti, což není obecná definice. V dalších částech se objevuje již jen několik drobných číselných chyb a nesouhlasů v rozměrech, které pozorný čtenář snadno najde a odstraní.

Celkem pokládám Novákovu knihu za zdařilou a jsem přesvědčen, že se stane dobrou pomůckou všem, kdo se chtějí důkladně naučit počítání na logaritmickém pravítku.

Vladimír Kmoníček

D. J. Panov: PŘÍRUČKA K NUMERICKÉMU ŘEŠENÍ PARCIÁLNÍCH DIFERENCIÁLNÍCH ROVNIC. (Z ruského originálu *Справочник по численному решению дифференциальных уравнений в частных производных*, vydaného nakladatelstvem Гостехиздат, Moskva 1951, přeložil Mg. Mat. Vladimír Malý.) Vydalo Státní nakladatelství technické literatury, Praha 1958, 188 stran, 92 obrázků, 22 tabulek. Cena Kčs 6,70.

Příručka je věnována numerickému řešení parciálních diferenciálních rovnic převážně diferenční metodou (metodou sítí). Tato metoda vystupuje v poslední době značně do popředí pro svou poměrně velkou universálnost. Přitom její hlavní nedostatek; totiž nutnost zdoluhavých numerických výpočtů, je v poslední době stále více odstraňován použitím matematických strojů. Jak sám autor v předmluvě říká, je tato metoda málo známa inženýrům, a proto nepíše příručku jako pouhý souhrn vzorců vyskytujících se při použití diferenční metody, ale rozvádí vysvětlení ke vzorcům značně širě než bývá zvykem v podobných publikacích a ilustruje uváděné metody mnoha příklady spočítanými až do konce, což pokládám za cenný klad příručky.

Kniha je rozdělena do 7 částí.

1. část, úvodní, vysvětluje na příkladě Dirichletovy úlohy pro Laplaceovu rovnici podstatu diferenční metody a iterační metody řešení diferenčních rovnic.

V 2. části, všeobecné, uvádí autor interpolační vzorce k přibližnému určení funkčních hodnot funkce dané v ekvidistantních bodech (vzorec Newtonův, Stirlingův, Besselův, Langrangeův), diferenční vzorce pro výpočet derivací obyčejných i parciálních a Rungeho odhad chyby při řešení parciální diferenciální rovnice diferenční metodou (metoda polovičního kroku).

3. část je věnována řešení Dirichletovy, Neumannovy a třetí okrajové úlohy pro Laplaceovu a Poissonovu rovnici diferenční metodou. Je pojednáno o volbě sítě, jsou uvedeny tabulky diferenčních operátorů aproximujících Laplaceův operátor (v tabulce 11,

na str. 51 jsou dvě nedopatření: vzorec 1 má znít $u_0 = \frac{1}{4}(u_1 + u_2 + u_3 + u_4) - \frac{h^2 f_0}{4}$

a vzorec 3 $u_0 = \frac{4(u_1 + u_2 + u_3 + u_4) + (u_5 + u_6 + u_7 + u_8)}{20} - \frac{3}{10} h^2 f_0 - \frac{h^4}{40} \Delta f_0 - \frac{h^6}{1200} \Delta^2 f_0 - \frac{h^6}{600} \frac{\partial^4 f_0}{\partial x^2 \partial y^2}$, přičemž řád chyby je h^6), tabulky oprav hraničních hodnot,

tabulky pro nahrazení derivace podle normály diferencemi a konečně tabulky pro řešení Laplaceovy a Poissonovy rovnice pro nehomogenní prostředí. Dále se v této části pojednává o zlepšení konvergence iteračního procesu. Veškeré metody zde uvedené jsou ilustrovány několika numerickými příklady.

4. část, značně stručnější, pojednává o diferenčním řešení biharmonické rovnice. Hlavní její obsah tvoří příklady.

V 5. části se autor zabývá, rovněž stručněji, protože mnohé věci jsou zde analogické jako v části 3, rovnicí pro vedení tepla. Zde bych chtěl upozornit na závažnější nedopatření na str. 124, kde ve vzorci (31) je nutno předpokládat $\frac{l}{a^2 h^2} \leq \frac{1}{2}$, aby metoda vůbec

konvergovala. Tato poznámka se rovněž týká vzorce 1 resp. 5 tabulky 19 na str. 122 resp. 123, kde nad to je ještě tisková chyba. Má být:

$$\text{vztah mezi } l \text{ a } h: \frac{l}{a^2 h^2} \leq \frac{1}{2}, u_A = \left(1 - \frac{2l}{a^2 h^2}\right) u_0 + \frac{l}{a^2 h^2} (u_1 + u_2) \text{ resp.}$$

$$\text{vztah mezi } l \text{ a } h: \frac{l}{a^2 h^2} \leq \frac{1}{4}, u_A = \left(1 - \frac{4l}{a^2 h^2}\right) u_0 + \frac{l}{a^2 h^2} (u_1 + u_2 + u_3 + u_4).$$

Rovněž v této části jsou uvedené metody aplikovány na konkrétní příklady.

6. část pojednává o diferenčním řešení vlnové a telegrafní rovnice.

Konečně 7., poslední část příručky je věnována otázkám řešení hyperbolických soustav metodou charakteristik. Větší část obsahu, po stručném vysvětlení hlavních myšlenek této metody, je rovněž věnována konkrétním příkladům.

Hlavní klad příručky spatřuji, jak znovu zdůrazňuji, v tom, že všechny metody v ní uvedené jsou ilustrovány na mnoha příkladech, což nesmírně usnadňuje výběr mezi tou nebo onou metodou a zároveň také ilustruje eventuální nesnáze, se kterými se řešitel setká. Myslím, že kniha vhodně doplňuje mezeru v naší technické literatuře a že bude zvláště uvítána inženýry pracujícími v matematických aplikacích. Nakonec bych chtěl připomenout, že jinak dobrý překlad poněkud zbytečně utrpěl tím, že reprodukuje některá nedopatření originálu, jak jsem se o nich shora zmínil.

Emil Vitásek

Egon Vielrose: ZARYS DEMOGRAFII POTENCJALNEJ (Nástin potenciálovej demografie.) Vydalo Státní vědecké nakladatelství (Państwowe Wydawnictwo Naukowe), Varšava 1958, 250 stran. Cena 28,— zł.

Cílem této útlé knížky je seznámit čtenáře se základními principy poměrně mladé oblasti demografie, tzv. *demografie potenciálové*, založené Liebmannem Herschem. Tato teorie měla za úkol odstraniti některé nedostatky klasické demografie. Ukázalo se totiž v některých případech, že obvykle používané demografické koeficienty (np. úmrtnosti, sňatečnosti apod.) nedávají správný obraz situace ve studované populaci a někdy i zcela zkreslují získané informace. Bylo to způsobeno tím, že se při určování těchto koeficientů bral za jednotku člověk bez ohledu na věk, nebrala se v úvahu věková struktura zkoumané skupiny osob. Tyto nedostatky odstraňuje potenciálová demografie tím, že jednotlivým lidem dává různé váhy podle toho, kolik let života (životní potenciál), nebo pracovní schopnosti (pracovní potenciál) apod. mají ještě před sebou. Potenciálová demografie pak studuje celkový potenciál dané populace a jeho změny v čase. Tím jednak doplňuje s zpřesňuje výsledky klasické demografie, jednak umožňuje odhaliti nové vztahy mezi demografickými daty a řešiti tak i takové problémy, na které klasická demografie nestačila.

Kniha Vielrosova je rozdělena do pěti kapitol, k nimž je připojen ještě dodatek. V první kapitole podává autor jednak základní myšlenky potenciálové demografie ve srovnání s demografií klasickou, jednak přehled příslušné literatury. Druhá kapitola obsahuje pak definice základních pojmů a příslušné vzorce původní Herschovy teorie. V kapitole třetí se pojednává o struktuře životního potenciálu a dále se zde ukazuje, jak se životní potenciál prakticky určuje ze statistických dat v jejich běžné formě, která nedovoluje nebo znesnadňuje použití přesných vzorců kapitoly druhé. Kapitola čtvrtá má název *Změny životního potenciálu*; studuje se v ní, jak se životní potenciál mění v čase působením stárnutí a úmrtími. V páté kapitole se pak autor (podle něho poprvé vůbec) zabývá potenciálem pracovním a potenciálem života v jednotlivých stavech (svobodní, ženatí, vdovci atd.). V dodatku jsou připojeny mj. zjednodušené vztahy mezi potenciálem a jinými demografickými veličinami, umožňující přibližné avšak mnohem jednodušší a přitom dostatečně přesné určení životního potenciálu. Autor tu doplňuje výsledky J. BOURGEOIS-PICHATA.

Knihu Vielrosovu si jistě se zájmem přečtou všichni ti, kdo se zajímají o aktuální otázky demografie. Literatura o potenciálové demografii není zatím nijak bohatá a Vielrosova kniha tvoří patrně jediné dostupné monografické zpracování této zajímavé teorie. Knižka je psána přístupným slohem, autor doprovází svůj výklad četnými příklady a tabulkami obsahujícími demografická data, týkající se Polska i různých jiných (převážně západních) zemí. Rovněž vnější vzhled knihy je velmi dobrý.

František Zitek