Recense

Aplikace matematiky, Vol. 1 (1956), No. 6, 445–449

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/102545

RECENSE

Karl Schütte: **Index mathematischer Tafelwerke und Tabellen.** Vydal R. Oldenbourg, Mnichov 1955, 144 stran, cena 14,50 DM.

Důležitou pomůckou pro praktické výpočty jsou tabulky, ať už běžné logaritmické a goniometrické nebo tabulky speciálních funkcí či pro speciální obory. Množství dosud vydaných různých tabulek je téměř nepřehledné a po prvním pokusu katalogisace všech tabulek roku 1875 (Encyclopedia of Mathematics), kdy bylo uvedeno 750 děl, vydal teprve roku 1926 J. Henderson první díl svého katalogu. Britská asociace pro pokrok vědy (BAAS) začala roku 1931 systematicky vydávat seznam známých tabulek; do dnešní doby vyšlo 10 svazků. Roku 1946 vydali Fletcher, Miller a Rosenhead „Index of Mathematical Tables", obsahující seznam asi 2000 tabulek vyšlých do roku 1944; toto dílo je u nás zásluhou referátu prof. Q. Vettera dobře známo. Souběžně s těmito autory pracoval na svém seznamu i Schütte a porovnáním se dá ukázat, že asi ve čtyřech pětinách svého obsahu se obě díla liší; již to je důkazem nepřehlednosti produkce matematických tabulek.

Přednost Schütteova seznamu je v dobře promyšleném rozčlenění a také v tom, že dílo obsahuje i tabulky příbuzných oborů včetně nejnovějších (asi do poloviny roku 1955). Zachycených titulů je asi 1200. Jednotlivé obory jsou rozvrženy takto: Numerické a praktické počítání. Logaritmy přirozených čísel. Logaritmy goniometrických funkcí. Tabulky přirozených hodnot goniometrických funkcí. Jednoduché funkce odvozené z elementárních. Prvočísla, pojistné tabulky; řetězové zlomky, theorie čísel. Faktoriály, gamma funkce, exponenciální a hyperbolické funkce; elementární transcendentní funkce. Eliptické funkce a integrály, kruhové, Besselovy a jiné vyšší funkce. Tabulky integrálů a další vyšší funkce (zeta, Mathieu, Lamé, Emden a pod.); numerické řešení rovnic a diferenciálních rovnic. Tabulky pro použití ve fysice, chemii a příbuzných přírodních vědách. Astronomie a astrofysika. Geodesie a geofysika. Námořní a letecká navigace. Meteorologie. Astronautika. Jiné tabulky a sbírky vzorců.

Kniha je zakončena seznamem autorů a vědeckých ústavů.

Je samozřejmé, že ani Schütteův seznam si nemůže klást nárok na úplnost. My bychom vytkli zejména nezachycení našich předních tabulek Valouchových, ač naše méně známé speciální tabulky v seznamu jsou. Naproti tomu sovětské tabulky, zejména speciálních funkcí, jsou uvedeny téměř všechny. Určitým nedostatkem též je, že autor při citaci neuvádí nakladatelství a aspoň přibližný stránkový rozsah díla. Přesto je Schütteovo dílo, pro nás jistě mnohem dostupnější než citovaná díla ostatní, velmi důležitým přínosem zejména pro praktické počítání. Je třeba na tuto dobře vypravenou knihu upozornit a doporučit ji zejména výzkumným ústavům.

Otakar E. Kádner

Stroje na zpracování informací. Sborník III. Nakladatelství ČSAV, Praha 1955, 372 stran, 164 obr., cena 42,— Kčs.

Sborník obsahuje 17 prací, přednesených na III. celostátní konferenci o strojích na zpracování informací, konané v prosinci 1954 v Poděbradech.

Práce lze rozdělit do několika skupin. Úvod je věnován životu a dílu zemřelého prof. dr V. Hrušky (V. Pleskot).

Do skupiny prací theoretických patří zajímavá původní práce M. Valacha „Vznik kodu a číselné soustavy zbytkových tříd". Z požadavku jednotaktního součtu a součinu čísel dochází autor ke kodu H, který má požadované vlastnosti. Na jeho principu je udáno propojení vstupních a výstupních uzlů. Ze zákonitosti výstavby kodu vytváří autor číselnou soustavu, jím nazývanou číselnou soustavou zbytkových tříd. Zobrazení celého čísla (v dekadické soustavě) se provede takto: Budiž dáno $n + 1$ celých po dvou nesoudělných čísel (resp. prvočísel) $p_0, p_1, p_2, \ldots, p_n$. Přirozené číslo A zobrazíme do číselné soustavy zbytkových tříd jako číslo $(a_0 a_1 a_2 \ldots a_n)$, kde a_i ($i = 0, 1, \ldots, n$) jsou zbytky po vydělení daného čísla A zvolenými čísly $p_0, p_1, \ldots, p_n$. Některé operace v této číselné soustavě jsou obtížné: porovnání dvou čísel, převod do polyadických soustav a nejednoznačnost, když $A > P$, kde $P = \prod_{i=0}^{n} p_i$ je perioda soustavy. Věta na str. 228 by si zasloužila precisnější formulaci.

Přímým pokračováním a zúplněním předešlé práce je práce A. Svobody a M. Valacha „Operátorové obvody", jež se číselnou soustavou zbytkových tříd a jejími aplikacemi zabývá systematicky. V práci jsou uvedeny methody pro převod této soustavy do soustav polyadických, definují se základní operace v této soustavě a zavádějí se operátory pro základní operace. Jako příklad je uveden operátorový obvod pro odhad čísla.

Do této skupiny patří i práce A. Svobody „Releové jednotaktní dvojkové sčítačky". V této práci je odvozen řetězec funkcí, jež umožňuje rozhodnout, zda na k-tém místě v součtu je 0 či 1. Je uvedeno zapojení jednotaktní dyadické sčítačky na čtyři šestimístná dyadická místa.

V práci „Řešení soustav lineárních algebraických rovnic. Přehled a srovnání method" O. Pokorná kriticky hodnotí 24 známých method pro řešení soustav lineárních algebraických rovnic se zvláštním zřetelem k použití matematických strojů různých typů.

J. M. Marek udává v práci „Interpolace cotg x v okolí $x = 0$" methodu pro interpolaci cotg x v intervalu $0{,}03^g \leq x \leq 3^g$ z normálních tabulek, jež nevyžaduje dělení. Methoda spočívá v užití korekční funkce $K_n = \operatorname{cotg} x - n \operatorname{cotg} nx$, jež je v práci tabelována.

Další dvě práce jsou věnovány čs. samočinnému počitači (SAPO). V. Černý popisuje v práci „Stroj na zkoušení ústřední paměti čs. samočinného počitače SAPO" releový stroj, jenž provádí tyto zkoušky: záznam do různých paměťových míst na magnetickém bubnu, opakovaný záznam do téhož paměťového místa, opakované čtení z téhož paměťového místa. Chyba i její místo jsou signalisovány.

A. Svoboda uvádí v práci „Užití Korobovovy posloupnosti u matematických strojů" princip spouštového obvodu pro asynchronní bubnovou paměť SAPO, založený na užití t. zv. rozšířené Korobovovy posloupnosti.

(Příkladem Korobovovy posloupnosti je posloupnost 2^n číslic 0 a 1 taková, že n sousedních číslic vytvoří každé číslo v mezích $0 - (2^n - 1)$ právě jednou.)

Dvě práce jsou věnovány stroji na zpracování děrných štítků. J. Raichl podává v práci „Řešení jistého problému z meteorologie stroji na zpracování děrných štítků" zprávu o provedeném výpočtu počátečních tendencí isobarické plochy 500 mb podle barotropní rovnice vorticity na tomto stroji. Mimo jiné se jedná o numerický výpočet

$$\left(\frac{\partial \xi}{\partial t}\right)_{ij} = \frac{1}{4d^2} \left(\Delta_i \eta_{ij}^{(\tau)} \cdot \Delta_j z_{ij}^{(\tau)} - \Delta_j \eta_{ij}^{(\tau)} \cdot \Delta_i z_{ij}^{(\tau)}\right)$$

a řešení diferenčního analogu Poissonovy rovnice

$$\frac{1}{d^2}\left[\left(\frac{\partial z}{\partial t}\right)^{(\tau)}_{i,j+1}+\left(\frac{\partial z}{\partial t}\right)^{(\tau)}_{i,j-1}+\left(\frac{\partial z}{\partial t}\right)^{(\tau)}_{i+1,j}+\left(\frac{\partial z}{\partial t}\right)^{(\tau)}_{i-1,j}-4\left(\frac{\partial z}{\partial t}\right)^{(\tau)}_{i,j}\right]=\left(\frac{\partial \xi}{\partial t}\right)^{(\tau)}_{ij}$$

s danými okrajovými podmínkami. Pro řešení diferenčního analogu zvolena methoda Fourierovy transformace.

K. Korvasová a A. Svoboda ukazují v práci „Stanovení komplexních kořenů algebraických rovnic na kalkulačním děrovači" užití tohoto stroje pro řešení rovnic až do 10tého stupně. Výpočtem funkčních hodnot dané rovnice v bodech předem pevně a vhodně zvolené sítě v Gaussově komplexní rovině lze reálné i komplexní kořeny separovat a získat jejich prvý odhad. Tento odhad je možno interpolací dále zpřesnit. Lze separovat i kořeny blízko sebe ležící. Řešení rovnice 10tého stupně trvá na stroji 3 hod.

A. Línek a C. Novák v referátu „Matematické stroje laboratoře krystalových struktur Ústavu technické fysiky ČSAV" uvádějí rozdělení výpočtového úseku při studiu krystalových struktur na čtyři speciální stroje, z nichž některé konstruovali sami, jiné byly navrženy ÚMS.

V. Černý a J. Oblonský v práci „Stroj na výpočet krystalových struktur" popisují číslicový releový (1100 relé) stroj na stanovení krystalových struktur ve třech rozměrech methodou zkoušení a chyb. Jedná se o zvolení takových čísel x_n, y_n, z_n úměrných souřadnicím atomů v krystalové mřížce, aby vypočtené hodnoty

$$S^2_{hkl}=\left[\sum_{n=1}^{N}\psi_n\sin(hx_n+ky_n+lz_n)\right]^2+\left[\sum_{n=1}^{N}\psi_n\cos(hx_n+ky_n+lz_n)\right]^2$$

byly úměrné hodnotám $\overline{S^2_{hkl}}$, naměřených z röntgenových snímků. Pro úměrnost těchto veličin je dáno kriterium, stroj sám končí výpočet při dosažení žádané úměrnosti. Rychlost stroje je 40 operací za sec. V práci je podrobně popsána methoda, postup výpočtu i blokové schema stroje.

„Stroj na Fourierovy synthesy" od J. Oblonského počítá elektronové hustoty Fourierovou synthesou upravenou methodou Beevers-Lipsonových pásků. Elektronové hustoty se počítají na předem zvolených rovinách, jedním výpočtem se získá mapa elektronové hustoty v jedné rovině. Elektronová hustota v jednom bodě o souřadnicích (x, y) je dána

$$\varrho(x, y)=\sum_h A_{h,y}\cos 2\pi hx+\sum_h B_{h,y}\sin 2\pi hx\,.$$

$A_{h,y}$, $B_{h,y}$, jsou konstanty závislé na h a y, h je sčítací index. Při výpočtu se bere prvých 15 členů. Výpočet map o 14400 bodech trvá při rychlosti 7 operací za sec. 34 hodin práce stroje. Stroj je číslicový releový (70 relé).

O. Klika srovnává v práci „Společná problematika spojovacího zařízení a matematických strojů" jednotlivé bloky zmíněných zařízení a stroju, všímá si jejich funkční podobnosti a upozorňuje na společné problémy plynoucí z této analogie.

V. Vurcfeld v článku „Analogový stroj na řešení algebraických rovnic vyšších stupňů vážením" navrhuje stroj, jehož principem jsou vzájemně vázané mechanické kotouče, tvořící soustavu. Pokusným dosažením rovnováhy lze řešit vhodnou substitucí upravené algebraické rovnice vyšších stupňů.

Host z Polska R. Marczynski referuje o své práci „Generátor o stabilisovaném výkonu pro analysátory elektrických sítí", již dříve publikované v Bull. de l'Acad. Polon. des Sciences.

Konečně M. Šafránek v práci „Československé modely elektrárenských sítí" přináší popis velkého universálního stejnosměrného modelu sítě dokončeného roku 1952 a velkého universálního střídavého modelu sítě, jenž se dokončuje. Na těchto modelech lze studovat (kromě úkolů, pro něž modely byly zhotoveny) i některé jevy, analogické jevům v elektrických obvodech (na př. torsní kmity hřídele).

Radostné na tomto sborníku je kromě některých hodnotných theoretických prací i konkretní řešení některých úloh ve spolupráci s jinými ústavy stroji, jež v ÚMS navrhli, rozšířená spolupráce ÚMS s jinými ústavy, vzrůst prací i mimo ÚMS. Svědčí to o velkém zájmu o tuto novou vědní disciplinu i pochopení přínosu pro ostatní obory. Tato spolupráce přinese v budoucnu jistě významné úspěchy.

Zdeněk Koutský

В. П. Терских: **Метод цепных дробей в применении к исследованию колебаний механических систем.** (*V. P. Těrskich*: Methoda řetězových zlomků a jejich použití v analyse mechanických kmitů.) Vydalo nakladatelství Sudpromgiz 1955, 2 svazky, 690 stran, cena 39 r. 55 k.

Práce je věnována analyse vlastních i vynucených kmitů mechanických řetězcových obvodů. Výsledky lze ovšem ihned přenést na ekvivalentní obvody elektrické. Používá se zde methody řetězových zlomků, jejíž podstata je vyložena v kapitole 11 pojednávající o vlastních kmitech jednoduchých obvodů bez tření. Uvažujme soustavu setrvačných hmot $m_1, \ldots, m_n$ spojených pružně za sebou, takže pohybová rovnice hmoty m_k ($1 \leq k \leq n$) má tvar

$$-m_k \frac{\mathrm{d}^2 x_k}{\mathrm{d}t^2} - \frac{x_k - x_{k-1}}{e_{k-1,k}} - \frac{x_k - x_{k+1}}{e_{k,k+1}} = 0\,,$$

kde x_k je výchylka hmoty m_k z rovnovážné polohy, $e_{k-1,k}$, $e_{k,k+1}$ jsou konstanty charakterisující tuhost spojení. Obdobné rovnice vyjdou pro $k = 1, \ldots, n$. Jak známo, řešení této soustavy má tvar

$$x_k = \sum_{e=1}^{n} \alpha_{ke} \sin (t\,.\sqrt{\Delta e} + \xi_e)\,, \qquad (k = 1, \ldots, n)\,.$$

Abychom zjistili frekvence jednotlivých složek, musíme dospět k rovnici pro Δe. Dosazením řešení do původní soustavy a úpravou vznikne rovnice pro Δe ve tvaru řetězového zlomku:

$$-m_k \Delta e + \cfrac{1}{e_{k-1,k} + \cfrac{1}{-m_{k-1}\Delta e + \cdots + \cfrac{1}{e_{1,2} + \cfrac{1}{-m_1 \Delta e}}}} +$$

$$+ \cfrac{1}{e_{k,k+1} + \cfrac{1}{-m_{k+1}\Delta e + \cdots + \cfrac{1}{e_{n-1,n} + \cfrac{1}{-m_n \Delta e}}}} = 0\,.$$

Levou stranu poslední rovnice označíme $H_k^{(1)(n)}$. Analysa funkce $H_k^{(1)(n)}(\Delta e)$ dává možnost s libovolnou přesností určit kořeny rovnice $H_k^{(1)(n)}(\Delta e) = 0$.

Spis je rozdělen do čtyř částí.

První část je věnována jednoduchým lineárním soustavám. Nejdříve se probírá případ vlastních kmitů bez uvažování tření, potom vynucených kmitů bez tření a s třením.

V druhé části se uvažují jednoduché nelineární soustavy. Vlastní kmity v soustavě bez tření se vyšetřují za předpokladu, že se periodický průběh příliš neliší od sinusového. Potom vyjde pro vlastní frekvence rovnice $H_k^{(1)(n)} = 0$. Je tu však rozdíl proti lineárnímu případu. Výrazy pro m_k, $e_{k,k-1}$ jsou zde závislé na amplitudě, což je ve shodě se známou skutečností, že v nelineárních soustavách frekvence vlastních kmitů obecně závisí na amplitudě. Buzené kmity se vyšetřují v nelineárních soustavách bez tření, s velkým třením a zvláště pak s malým třením. V závěru druhé části je proveden odhad chyby, která vznikla nahrazením obecného průběhu sinusovým.

Třetí část je věnována složeným obvodům. Zabývá se vlastními i buzenými kmity rozvětvených soustav, zvláštní kapitola je určena symetrickým rozvětveným soustavám. Následuje rozbor uzavřených soustav jednoduchých a rozvětvených.

Čtvrtá část se zabývá soustavami s rozloženou setrvačnou hmotou.

Kniha je psána velmi důkladně. Na konci jednotlivých partií upozorňuje autor v stručných přehledech na fysikální význam matematických operací, takže čtenář přes velký rozsah spisu neztrácí orientaci. Matematický aparát, kterého se používá, nepřesahuje látku probíranou na vysokých školách technického směru. Kniha je určena pro vědecké pracovníky a inženýry oboru strojního a elektrotechnického.

Zdeněk Vorel