

Aplikace matematiky

Recense

Aplikace matematiky, Vol. 21 (1976), No. 5, 383–392

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/103658>

Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1976

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document 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>

RECESE

Charlotte Striebel: OPTIMAL CONTROL OF DISCRETE TIME STOCHASTIC SYSTEMS. (Optimální řízení náhodných soustav s diskretním časem.) Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems sv. 110. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, stran 208, cena DM 23,—.

Kniha pojednává o soustavách, jejichž definice zahrnuje tři náhodové procesy: 1. Proces popisující vývoj soustavy, určený rekurentní relací s náhodnou poruchou. 2. Pozorování soustavy, zatížené náhodnou chybou. 3. Řídící signál. Cílem je volit řízení tak, aby byla minimalizována očekávaná hodnota ztrátové funkce. Ztrátová funkce je aditivního typu s nezápornými složkami. Plánovací horizont se předpokládá pevný a konečný. Návod k řešení optimalizačních úloh tohoto druhu plyne ze dvou pouček. Bayesův vzorec poskytuje nástroj k postupnému výpočtu aposteriorního rozložení stavu soustavy. Z Bellmanova principu plyne algoritmus zpětného napočítávání minimální hodnoty kritéria a postupného nacházení optimálního nebo ε -optimálního řízení.

V kapitole 1 autorka vymezuje základní model. Rekurentní relace pro podmíněné pravděpodobnosti jsou podrobně vypsány v kapitole 2 pod názvem obecná teorie filtrace. Příkladem slouží Kalmánův lineární filtr. V další kapitole je zaveden pojem sufficientní statistiky. Je chápána jako funkce pozorování a řízení, jejíž hodnoty tvoří řízenou markovskou posloupnost. Vhodnost statistiky pro optimalizaci závisí na tom, zda určuje aposteriorní rozložení ztrátové funkce. Tento požadavek je do příslušných definic zahrnut. V kapitolách 4, 5, které vycházejí z Bellmanova principu se již projevuje těžkopádnost obecného přístupu. Jako příklad uveďme definici výběrové třídy. Zabírá téměř stránku popsanou formulemi. Ústředním problémem se stává otázka měřitelnosti různých zobrazení. A je nadsázkou, říká-li utorka v úvodu, že základním cílem je odvodit použitelné algoritmy pro konstrukci optimálních řízení. Dvě poslední kapitoly jsou věnovány ilustraci pojmů na lineárních úlohách při ztrátové funkci s kvadratickými členy a s absolutními hodnotami.

Kniha se soustřeďuje na problematiku, která je specifická spíše pro prostory s mírou než pro optimalizační úlohy. Může být zajímavá pro toho, kdo má zálibu v obecné teorii míry a schopnost pamatovat si řadu pojmů a označení.

Petr Mandl

Wolfgang K. Giloi: PRINCIPLES OF CONTINUOUS SYSTEM SIMULATION. B. G. Teubner, Stuttgart 1975, Teubner Studienbücher — Informatik, Band 28. 172 stran, 78 obrázků, 11 tabulek. Cena neuvedena.

Kniha pojednává o simulaci spojitých procesů pomocí prostředků, které dnes nabízí výpočtová technika. Tématické členění publikace je do jisté míry determinováno větvemi, které odpovídají technice analogové, číslicové a hybridní. Toto členění je aplikováno třikrát, a to v úvodu, v první kapitole a pak v celku následujících pěti kapitol.

Úvod předkládá čtenáři základní rysy všech tří typů výpočetní techniky. Čtenář je seznámen s rychlostními parametry, se základními typy vhodných úloh a s hodnocením toho, co první

pohled na všechny druhy výpočtové techniky nabízí; je podán i stručný historický přehled. První kapitola vychází z toho, že se formulují obecné vlastnosti spojité simulace a jsou porovnány metody k její realizaci: jsou vysvětleny základní principy práce analogových počítačů a jsou rozříděny numerické metody pro řešení diferenciálních rovnic, které tvoří základ spojité simulace na číslicové technice. Při základním větvení je tedy v této kapitole zcela zákonitě opomenuta hybridní technika, tatáž kapitola však obsahuje některé obecné definice, vztažené k organizaci systémů s pevnou strukturou.

Následující dvě kapitoly jsou věnovány analogovým počítačům: v druhé kapitole je popsána jejich stavba včetně přehledu jejich prvků a s tím souvisejících operací, nutných při přípravě simulace, a pracovních stavů. Třetí kapitola obsahuje popis prací, které je třeba provádět při řešení diferenciálních rovnic různých druhů.

Čtvrtá kapitola je zaměřena na číslicové počítače. Je zahájena popisem základní struktury simulačního programu a dále koncentrována na výklad vlastností programovacích systémů pro spojitou simulaci. Je popsán princip překladačů, použití simulačních jazyků pro popis simulovaného systému a práce cílového programu. Kapitola obsahuje i stručné porovnání vlastností nejnámějších jazyků pro spojitou simulaci.

Poslední dvě kapitoly jsou zaměřeny na problémy hybridní techniky. Pátá kapitola podává popis práce hybridního systému, jeho struktury a hlavně jeho programového vybavení: od algoritmických jazyků klasického typu doplněných o práci s analogovými prvky je čtenář veden až k nejmodernějším programovacím systémům, jejichž jazyky připomínají programovací jazyky druhé generace, sestavované pro simulaci spojitých systémů na číslicové technice. Šestá kapitola obsahuje řadu příkladů na použití hybridních počítačů.

Kniha je rozsahem velmi malá, a tak je překvapující velikost jejího skutečného obsahu. Autor nepředpokládá u čtenáře téměř žádné znalosti, vztažené k výpočtové technice, přesto však je kniha nejen srozumitelná, ale čtenář je po jejím zvládnutí obohacen o mnoho cenných informací. Je téměř neuvěřitelné, že se podařilo směstnat tolik protichůdných informací z velmi odlehlých oborů informatiky tak úsporně a přehledně. Při tom nelze knize vytknout ani odtaziťost od reality výpočtové techniky, ani to, že by zhustila informaci na úkor exaktního vyjádření logických vztahů. Autor je zřejmě nejen zkušený pedagog, ale i odborník v informatice světové úrovně. Při bližším studiu koncepce knihy objevíme, že do látky zahrnul z minulosti to, co je nadčasové a důležité (např. v historickém přehledu) a z přítomnosti to, co je aktuální (např. opomíjí klasické programovací jazyky pro programování číslicových počítačů, neboť jde o látku běžnou a pro simulaci ne příliš podnětnou, ale popisuje jim podobné jazyky pro programování hybridních počítačů, neboť v jejich oblasti jde o téma aktuální a často o jediný prostředek k umožnění spojité simulace).

V knize je několik tiskových chyb, na které je třeba upozornit, neboť mohou ztížit porozumění látce:

V druhém řádku strany 33 chybí u y index i a v 11. řádku zdola má být před slovem *functions* slovo *state*. Na následující straně je chybně umístěna dvojtečka ve vzorci 1.10.

V tabulce 2.1 je v druhém řádku popisu činnosti integrátoru chybně symbol pro součet; meze v něm uvedené mají být vztaženy k předchozímu symbolu pro integrování. Na straně 81 chybějí v první rovnici symboly pro parciální derivace před proměnnými x , y , t .

Odkaz na obr. 4.2 uprostřed strany 98 má patrně vést na obr. 1.4. Úsek programu na začátku strany 105 má být posunut k levému okraji. V nadpise na str. 111 má být *class S* místo *class B*. Podprogram *CONH*, uvedený na str. 117 dole, má být identifikován *CONH*. Na straně 113 je v 11. řádku uveden stav *STANBY*, který však není před tím vysvětlen; bylo by vhodnější nahradit jej stavem *RESET*.

Autor je evidentně mnohem více obeznámený s problematikou tzv. spojité matematiky, než s problémy a metodami matematiky diskrétní. To se projevuje v tom, že s vysokou kvalitou a elegancí téměř celé knihy kontrastuje obtížná čitelnost a jistá topornost stran 32–34, kde se staví na představách, inspirujících metody použití automatů; bylo by třeba nejen zavést více po-

mocných definic, ale i lépe vysvětlit význam zaváděných pojmů: např. porozumění definici 1.3 by se jistě zvýšilo, kdyby byla zavedena zobrazení dejme tomu $INP(b)$ (množina vstupních proměnných bloku b) a $OUT(b)$ (množina vstupních proměnných bloku b).

Přes uvedenou výhradu je kniha vysoce kvalitní a bude vítaným zdrojem nejen začátečníkům, ale i odborníkům v matematice a v jejích aplikacích a přispěje jistě k synthese metod spojitě a diskrétní matematiky v informatice.

Evžen Kindler

MECHANICS OF VISCO-ELASTIC MEDIA AND BODIES. IUTAM Symposium Gothenburg/Sweden 1974. Editor Jan Hult. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1975. Str. 391, obr. 60.

Kniha je souborem referátů a diskusních příspěvků, které byly předneseny na IUTAM Symposium „Mechanics of Visco-elastic Media and Bodies“, které se konalo v dnech 2.–6. září 1974 v Göteborgu ve Švédsku. Toto IUTAM symposium mělo následující vědecký program:

1. Omezení lineárních teorií a účinné verze nelineárních teorií vazkopružnosti.
2. Teorie experimentálních studií v lineární a nelineární vazkopružnosti směřující k určení konstitutivních rovnic a podmínek pevnosti a porušení účinkem libovolného deformačního procesu.
3. Experimentální a teoretické studie tepelných účinků ve vazkopružnosti při uvažování termomechanické vazby.
4. Nové analytické a numerické postupy pro řešení problémů vazkopružnosti a termovazkopružnosti.

Publikované referáty lze však zhruba rozdělit do dvou skupin: 1. skupina referátů, která má ryze teoretický charakter, 2. skupina referátů, kde teorie je spojena s aplikací na konkrétní fyzikální jev nebo látku.

Dále jsou zde publikovány oba hlavní referáty, které byly na symposiu předneseny. První hlavní referát, přednesený F. J. Lockettem pod názvem „Assessment of linearity and characterization of nonlinear behavior“, se zabývá problémy spojenými s volbou vhodnosti využití lineární nebo nelineární teorie vazkopružnosti pro praktické aplikace při řešení vazkopružných problémů. Autor v tomto referátu také provedl zhodnocení známých teorií v oboru nelineární teorie vazkopružnosti a poukázal na jejich přednosti a nedostatky. Druhý hlavní referát „Thermo-visco-elasticity“ přednesl E. M. Lee. Tento referát podává přehled současného stavu vývoje řešení napjatosti problémů spojených s termovazkopružností, zabývá se problematikou určování potřebných fyzikálních charakteristik a formulací konstitutivních rovnic. V referátu jsou současně také prodiskutována omezení současných metodik pro řešení problémů termovazkopružnosti.

V knize je publikována řada zajímavých teoretických referátů, z nichž mnohé dávají důvod k zamyšlení čtenářům, kteří pracují v oboru teorie vazkopružnosti. Bohatě je zde zastoupena problematika konstitutivních rovnic nelineární teorie vazkopružnosti. R. S. Rivlin studuje některé důsledky různých základních předpokladů funkcionálního typu nelineární vazkopružnosti vzhledem k materiálovému chování. Několik autorů se ve svých příspěvcích zabývá problémy vibrace a šíření vln ve vazkopružném prostředí. Z. Bychawski věnuje pozornost získání nelineárních konstitutivních funkcionalů pro jistou třídu vazkopružných těles na základě obecného principu superposice pro doby odezvy určitého materiálu, přičemž je uvažována termomechanická vazba. Účinky maximální deformace, trvání tohoto maxima, vliv teploty a nelineárních přetvoření na materiály PMSE jsou obsahem referátu J. E. Fitzgeralda. Referát je doplněn experimentálními údaji k ilustraci řešení. Kromě uvedených příspěvků je v knize publikována řada dalších, které se zabývají konstitutivními předpoklady a rovnicemi nelineární teorie vazkopružnosti.

Ze skupiny druhé, tj. teoretické referáty spojené s aplikací, je nutné věnovat pozornost referátu J. Mandela, který předkládá metodu pro řešení vazkopružných problémů s lineárními stárnutím

pomocí operátorového počtu. S. Piechnik a A. Bodnar řeší ve svém příspěvku problém nosníku, který je namáhán na konstantní ohyb a časově proměnnou normální silou, přičemž uvažují dva typy vazkopružného materiálu: 1. Maxwellovu látku, 2. materiál, který se chová dle nelineárního vazkopružného zákona F. K. G. Odqvista. Předpověď porušení kovových konstrukcí za vysokých teplot je obsahem referátu J. Lemaitreho a J. L. Chaboche. Řešení je provedeno rozkladem celého jevu na dva nezávislé jevy porušení: na porušení od dotvarování a na porušení únavou. Za nízkocyklického zatížení, kdy účinky dotvarování a únavy se projevují současně, sumace rychlosti porušení dovoluje popis nelineární interakce dotvarování – únavy. P. O. Boström, H. Broberg, L. Bråthe a M. Chrzanowski věnují pozornost unifikovanému popisu houževnatého a křehkého lomu. V referátu D. Dimitrijeviče jsou odvozeny rovnice vibrace složených prutů s uvažováním dotvarování betonu a zároveň je zde popsána numerická metoda pro řešení této úlohy.

V knize jsou publikovány také tři referáty, které byly předneseny účastníky z Československa. Z. Sobotka na základě tensorového rozvoje odvozuje nelineární konstitutivní rovnice vazkopružných těles užitím Hamilton-Cayleyho teorému. Zobecněné a konvoluční variační teorémy pro anisotropické vazkopružné desky a ploché skořepiny jsou obsahem referátu J. Brilly. Třetí referát, jehož autory jsou J. Brilla, S. Lichardus a A. Neméthy, je věnován řešení kvasistatického problému vazkopružné desky pomocí metody konečných prvků.

Předností této publikace je současné vytisknutí diskuse k jednotlivým referátům, která byla vedena účastníky IUTAM symposia. I v těchto diskusních příspěvcích nalezneme čtenář mnoho přínosných poznatků.

Z tohoto krátkého přehledu je patrné, že recenzovaná kniha pokrývá širokou oblast aktuálních problémů v teorii vazkopružnosti. Nároky na studium této publikace jsou vyšší, což je také dáno povahou probírané problematiky. Nevýhodou je nejednotná koncepce publikovaných referátů, kdy některé příspěvky seznamují čtenáře pouze s dosaženými výsledky, zatímco jiné vysvětlují současně s výsledky hypotézy a postupy nutné k jejich dosažení. Knihu je však možno doporučit každému, kdo se ve svém oboru zabývá teorií vazkopružnosti, neboť zde nalezneme informace o nejnovějších poznatcích v tomto oboru a inspirační myšlenky pro svou další práci.

Josef Jíra

A. C. Bajpai, I. M. Calus, J. A. Fairley: NUMERICAL METHODS FOR ENGINEERS AND SCIENTISTS. Taylor & Francis LTD, London 1975. Stran 380, cena neuvedena.

Recenzovaná kniha patří do skupiny učebnic vydávaných v sérii „A students' course book“, určených studentům universit, technik a jiných vysokých škol. Autoři se v publikaci zaměřili především na praktický aspekt numerických metod a nezabývají se vyšetřováním teoretických základů a vlastností (konvergence, stabilita apod.). Princip metody a její realizace jsou vysvětlovány na numerických příkladech. V některých případech je uveden vývojový diagram s odkazem na literaturu. K řešení numerických příkladů není zapotřebí samočinného počítače; naproti tomu je velmi užitečné použití kapesního kalkulátoru, při čemž příklady jsou sestaveny takovým způsobem, že je lze poměrně snadno vyřešit s přesností na první desetinná místa i bez jeho použití.

Kniha je rozdělena do tří jednotek (které odpovídají kapitolám), z nichž každá obsahuje několik programů (odpovídá paragrafům) a program je rozdělen do bloků. Každý program obsahuje 30 až 70 bloků, při čemž každý blok popisuje určitou vlastnost nebo způsob realizace studované numerické metody nebo definice a význam určitého pojmu numerické matematiky. U každého numerického příkladu jsou uvedeny numerické výsledky a u složitějších příkladů je uveden také stručný návod postupu řešení. Každý program je doplněn o bloky, rozšiřující probíranou látku. Navíc každá jednotka je ukončena numerickými příklady k zopakování látky včetně numerických výsledků. Před každou jednotkou jsou sepsány požadavky z matematiky, potřebné k porozumění látky.

Rozvržení látky do jednotlivých bloků a jejich vzájemná souvislost nutí čtenáře aktivně řešit předložené úkoly a příklady. Svým obsahem tato publikace zahrnuje látku, probíranou v přednáškách z numerické matematiky na vysokých školách technických, ekonomických a univerzitách.

K obsahu jednotlivých jednotek:

První jednotka zahrnuje čtyři programy: a) základní myšlenky, chyby a numerické vyčíslování formulí, b) řešení nelineárních rovnic, c) řešení soustav lineárních rovnic, d) algebra matic, vlastní čísla a vlastní vektory.

Druhá jednotka obsahuje pět programů: a) metoda nejmenších čtverců, b) konečné diference, c) interpolační, d) numerická derivace, e) numerická integrace.

Poslední jednotka má tři programy: a) diferenciální rovnice prvního řádu, b) soustavy diferenc. rovnic a diferenc. rovnice 2. řádu, c) parciální diferenciální rovnice.

Čtenář, který systematicky prostuduje celou knihu a vyřeší všechny příklady, získá solidní a ucelený přehled o nejzákladnějších metodách numerické matematiky, které jsou vhodné pro řešení úloh na samočinném počítači. Publikace neobsahuje metody funkcionálně analytické (variační, kolokační aj.) a metody speciální. Podle mého názoru je tato kniha vhodná i jako učební pomůcka pro praktika a cvičení z numerické matematiky v prvních ročních přírodovědných směřů.

Karel Najzar

Ph. Th. Stol: A CONTRIBUTION TO THEORY AND PRACTICE OF NONLINEAR PARAMETER OPTIMIZATION (Príspevok k teórii a praxi nelineárnej regresie). Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen 1975, 197 str.

Kniha je publikovanou doktorskou dizertáciou, obhájenou na Vysoké škole poľnohospodárskej vo Wageninge v Holandsku. Je venovaná algoritmickému aspektu nelineárnej regresie v zmysle metódy najmenších štvorcov. Pozostáva z Úvodu (§ 1) a troch častí: I. Teória (§§ 2–6); II. Špeciálne procedúry (§§ 7–11); III. Program (§§ 12–13). Prílohy (str. 162–197) obsahujú fortranovský program na riešenie problému nelineárnej regresie, ukážku výstupu tohto programu a ilustratívne príklady k výkladu teórie.

V Úvode (str. 13–17) je naznačená motivácia výskumu, formulácia problému a základná terminológia.

§ 2 „Funkcie, vektory a priestory“ (str. 21–44) je venovaný podrobnejšej formulácii skúmaného problému, jeho geometrickej interpretácii a vektorovej symbolike. Je tu odvodená Gaussova-Newtonova metóda na riešenie problému nelineárnej regresie ako aj niektoré pomocné vzťahy z diferenciálneho počtu.

§ 3 „Charakteristické črty optimalizácie“ (str. 45–52) uvádza stručný prehľad o problematike nelineárneho programovania so zvláštnym zreteľom na metódy riešenia úlohy na voľný extrém.

§ 4 „Zovšeobecnenie podmienkových funkcií“ (str. 53–66) pojednáva o spôsoboch výpočtu Jacobianu optimalizovanej vektorovej funkcie (pre potreby Gauss-Newtonovej metódy) ak jej zložky nie sú udané v explicitnom tvare.

§ 5 „Použitie zmeny škály (scaling) pre urýchlenie konvergencie“ (str. 67–72) je venovaný korekcii smeru v Gauss-Newtonovej metóde prostredníctvom zmeny jednotiek súradnicového systému priestoru optimalizovaných premenných.

§ 6 „Korekcia zakrivenej päťnou projekciou“ (str. 73–82) uvádza popis iteratívnej metódy pre korekciu Gauss-Newtonovho smeru.

§ 7 „Štruktúra programu“ (str. 85–94) obsahuje základný popis fortranovského programu na riešenie problému nelineárnej regresie. Popri štandardnom popise všetkých podprogramov sú tu uvedené tiež konvergenčné charakteristiky programu.

§ 8 „Usporiadanie parametrov“ (str. 95–102) upresňuje niektoré funkčné možnosti programu ako i tvar príslušných užívateľských podprogramov.

§ 9 „Určenie minima v danom smere“ (str. 103–116) je venovaný popisu niektorých metód minimalizácie funkcie jednej premennej.

§ 10 „Konvergencia parametrov pomocou extrapolácie“ (str. 117–124) pojednáva o rôznych extrapoláčnych technikách, ktoré môžu urýchliť konvergenciu algoritmov nelineárnej regresie.

§ 11 „Riadená iterácia prostredníctvom pomocných vektorov pozorování“ (str. 125–130) obsahuje popis jednoduchej, pomerne pomaly konvergujúcej, avšak stabilnej metódy riešenia problému nelineárnej regresie.

§ 12 „Použitie“ (str. 133–135) popisuje ďalšie vlastnosti programu, ako automatická kontrola správnosti výpočtu derivácií, štatistické testy kvality dosiahnutého riešenia a možnosti modifikácie programu.

§ 13 „Popis“ (str. 136–147) tvorí záverečnú dokumentáciu programu.

Zoznam literatúry obsahuje asi 60 titulov prác z oblasti optimalizačných metód.

Podľa slov samotného autora prínosom práce je rozpracovanie nových metód riešenia nelineárnej regresie metódami diferenciálnej geometrie (§ 6 a § 11) a zostavenie príslušného užívateľského programu v jazyku FORTRAN. Kniha ako celok je však značne nesúrodá. Vyplýva to predovšetkým z určitej disproporcie medzi snahou autora o podanie niektorých formulácií v čo najvšeobecnejšom tvare a uvádzanými metódami riešenia nelineárnej regresie (resp. výpočtovými možnosťami konečného programu), v ktorých sa už tieto všeobecné formulácie nevyskytujú. Okrem toho spôsob výkladu problematiky je dosť zmetený, pretože sa často formulácia problému mieša s metódami jeho riešenia, resp. s programovou realizáciou týchto metód. Čitateľnosť knihy zhoršuje tiež ťažkopádna symbolika, ktorá navyše nie je jednoznačná (pričom autor miestami zbytočne mení význam niektorých symbolov). Z uvedených dôvodov je problematické doporučiť knihu širšiemu okruhu čitateľov. Kniha môže byť užitočná len pre špecialistov z oblasti nelineárnej regresie, ktorí navyše dobre ovládajú programovanie v jazyku FORTRAN.

Milan Hamala

Hans Bandemer, Andreas Bellmann, Wolfhart Jung, Klaus Richter: OPTIMALE VERSUCHS-PLANUNG. Edice Wissenschaftliche Taschenbücher, sv. 131, Akademie-Verlag, Berlín 1973. Stran 180, obr. 3, tab. 17, cena neuvedena.

Jde o útlou brožurku malého formátu, ktorá vyšla ve známe berlínske edici kapesných príručiek. Ničmenež knížka obsahuje až obdivuhodné množstvo zaujímavého a užitečného materiálu o optimálnom plánovaní štatistických regresných pokusů.

V úvodní kap. 1 jsou popsány základní problémy plánování pokusů pro odhadování regresních parametrů a podán přehled různých vlastností a kritérií optimality pokusných plánů. Kap. 2 obsahuje výklad o optimálním plánování regresních pokusů v tom duchu, jak jej propracoval zejména Kiefer (dále Wolfowitz, Karlin, Studden, Fjodorov atd.); jsou tu jednak vyloženy některé obecné metody a poznatky, jednak popsány některé plány pro konkrétní problémy. Kap. 3 se zabývá vícefaktorovými pokusy v duchu propracovaném Boxem (dále Hunterem, Draperem, Wilsonem atd.); pojednává se zde o faktorových pokusných plánech prvního a druhého řádu a též o hledání optimálních podmínek pro úrovně faktorů (v podstatě gradientní metodou) podle Boxe a Wilsona. V poslední kap. 4 jsou pak probrány plány pokusů pro rozlišení (diskriminaci) mezi několika regresními modely.

Knižka je určena matematikům, statistikům a matematicky orientovaným přírodovědcům, inženýrům, výzkumníkům apod., kteří se chtějí seznámit se základními poznatky této oblasti. Předpokládají se určité znalosti z analyzy, teorie matic, teorie pravděpodobnosti a zejména slušná znalost matematické statistiky. Text je psán většinou volným, souvislým, ale matematicky přesným stylem s hojností poznámek o dalších výsledcích (včetně odkazů na literaturu), někde jsou výsledky vysloveny ve formě vět. Do tak malé informativní knížky ovšem nebylo možno zahrnout

důkazy, zato však některé výsledky jsou ilustrovány konkrétními příklady. Celkově myslím, že je to dílko zdařilé, které splní svůj účel prvního úvodu do této moderní oblasti matematické statistiky.

Při této příležitosti bych ještě závěrem poznamenal, že problematika optimálního plánování pokusů prožívá v poslední době veliký rozkvět v celém světě (SSSR, USA, Anglie, NDR a jinde) a stala se přitažlivou jak z hlediska teoretického tak i praktického, takže by bylo vhodné, aby i v češtině vyšla nějaká speciální publikace o ní; jelikož však u nás nemáme specialisty přímo v této oblasti, patrně jediným řešením by bylo některou knihu přeložit.

Zbyněk Šidák

Anant M. Kshirsagar: MULTIVARIATE ANALYSIS. V edici Statistics: textbooks and monographs, vol. 2, vydal Marcel Dekker, Inc., New York 1972. Stran XIV + 534, cena \$ 19.50.

Recenzovaná kniha je ryze teoretickou učebnicí statistické mnohorozměrné analýzy na poměrně vysoké úrovni. Je určena čtenářům značně pokročilým, kteří dobře ovládají teorii matic a kvadratických forem, teorii statistických lineárních modelů, analýzu rozptylu a kovariance a i jinak mají dobré všeobecné znalosti matematické statistiky.

Obsah knihy je vystižen názvy jednotlivých kapitol: 1. Regrese a korelace mezi několika veličinami. 2. Mnohorozměrné normální rozložení. 3. Wishartovo rozložení. 4. Rozložení mající vztah k regresi. 5. Hotellingovo T^2 a jeho aplikace. 6. Diskriminační analýza. 7. Kanonické veličiny a kanonické korelace. 8. Wilkovo Λ kritérium. 9. Mnohorozměrná analýza rozptylu a diskriminace v případě několika skupin. 10. Testy poměrem věrohodnosti. 11. Hlavní komponenty.

Celá kniha je zaměřena téměř výhradně na problematiku vycházející z mnohorozměrného normálního rozložení, jen příležitostně obsahuje několik zmínek o analýze kvalitativních dat; o problematice vzniklé z jiných mnohorozměrných rozložení se nepojednává. Pro případné zájeme ještě uvedme další negativní upozornění, že totiž v knize není nic o faktorové analýze a o neparаметrických metodách, jelikož by se tím podle slov autora počet stran neúnosně zvýšil.

Určitou jednotící klíčovou roli v celém výkladu hrají regresní problémy. V souladu s požadavky na předběžné znalosti čtenáře je zcela důsledně používání maticového značení. K dalším zajímavým rysům patří, že řada důkazů je založena na užití náhodných ortogonálních transformací, což je jeden z moderních účinných a elegantních prostředků mnohorozměrné analýzy.

Jak již bylo řečeno, výklad je veden ryze teoreticky, a tedy nejsou do textu pojaty žádné příklady; pouze na několika málo místech jsou připojeny stručné obecné poznámky o možnostech praktických aplikací té které metody.

Trošku nepříjemnou okolností je to, že kniha je rozmnožována přímo ze strojopisu; takto bylo možno použít jen tři typy písma (malé typy, velké typy, podtržené), které se ani od sebe vlastně příliš neliší, takže přece jen text není opticky tak přehledný jako při normálním tisku ze sazby. Na druhé straně však je zřetelně vidět, že autor i písařka udělali skutečně maximum pro to, aby v rámci možností text působil přehledně, a v tomto rámci je výsledný dojem technicky výborný.

Je dobře známo, že v poslední době mnohorozměrná statistická analýza se prudce rozvíjí do šířky i do hloubky, a tedy vydání této knihy lze jednoznačně uvítat. V porovnání s dnes již klasikou knihou T. W. Andersona: *Introduction to multivariate statistical analysis*, Wiley 1958, je Kshirsagarova kniha vskutkem modernější výkladem i obsahem, jelikož je v ní vyložena řada nových poznatků. Další množství užitečných poznatků je též obsaženo v 85 cvičeních v oddělené kapitole na konci; jde tu většinou o výzkumné výsledky publikované v článkách různých autorů.

Závěrem bych tedy řekl, že jde o dílo kvalitní, které určenému okruhu čtenářů, tj. specialistům v matematické statistice a pokročilým studentům-aspirantům jistě bude dobře sloužit jako učebnice a referenční příručka.

Zbyněk Šidák

T. W. Anderson, Somesh Das Gupta, George P. H. Styan: A BIBLIOGRAPHY OF MULTI-VARIATE STATISTICAL ANALYSIS. Vydal Oliver & Boyd, Edinburgh 1972. Stran X + 642, cena £ 10.

V uplynulých asi dvaceti letech mezi výzkumnými pracovníky velice vzrostl zájem o mnohorozměrnou statistickou analýzu, což souvisí jednak s tím, že byla rozpoznána zásadní důležitost mnohorozměrných metod v aplikacích v nejrůznějších vědních oborech, kde umožňují přesnější a hlubší zpracování dat proti klasickým metodám, jednak s tím, že rozšíření výkonnějších moderních počítačů učinilo tyto metody prakticky použitelné. Řady specialistů v matematické statistice jakož i pracovníků aplikujících tyto metody proto jistě uvítají vydání bibliografie z mnohorozměrné analýzy jako nesporně užitečný čin.

Recenzovaná bibliografie je dílo vsutku obrovské a obdivuhodné jak svým rozsahem tak i způsobem zpracování. V kap. I je uveden seznam 213 knih vyšlých až do r. 1970 včetně, uspořádaný podle témat, o nichž pojednávají, a dále rejstřík autorů knih. Hlavním obsahem kap. II je 59 stránkový seznam 819 časopisů a sborníků, z nichž byly vybrány články do bibliografie, a to s podrobnými údaji o vydavateli, místě vydání, atd. Hlavní obsah kap. III a vlastně nejpodstatnější jádro knihy pak tvoří 421 stránkový seznam 6093 článků vyšlých až do r. 1966 včetně, uspořádaný abecedně podle autorů; kromě samozřejmé přesné citace, kde a kdy byl článek publikován, jsou vždy též smluvenými kódovými čísly naznačeny oblasti mnohorozměrné analýzy, jichž se článek týká. V kap. IV je pro každou oblast podle jednotlivých kódových čísel uveden přehled autorů, kteří z této oblasti publikovali práce; podle autorů se pak už v kap. III snadno najdou přesné citace prací z této oblasti. Konečně hlavním obsahem kap. V je podrobné systematické roztrídění mnohorozměrné analýzy do oblastí s příslušnými kódovými čísly, podle něhož byly články v předchozích kapitolách klasifikovány; hlavních skupin je 20, každá z nich se pak dále dělí na různý počet oblastí a každá oblast je kromě svého názvu ještě podrobněji popsána.

Z plného přesvědčení zde musím vyjádřit svůj obdiv autorům, neboť tato bibliografie opravdu imponuje svou mimořádnou dokonalostí. Z knihovnického hlediska je pozoruhodné např., že v kap. I jsou uvedena i případná další vydání knih a jejich překlady, v kap. II jsou zachyceny i případné dřívější či pozdější názvy časopisů, případná jejich rozdělování apod. (viz např. zachycení složitého postupného vývoje našeho bývalého Časopisu pro pěstování matematiky a fyziky); přitom se uvádějí časopisy z nejrůznějších zemí a z nejrůznějších (i nematematických) oborů. Dále je zajímavé si přečíst na str. VIII, jak autoři při hledání článků velice podrobně prohlíželi spoustu časopisů a jak si vyžadovali seznamy publikací od samotných autorů. Neuvěřitelné množství práce je zřejmě skryto ve zdánlivě snadné klasifikaci článků podle kódových čísel, protože pro tento účel autoři museli prohlédnout všech 6093 článků nebo aspoň referátů o jejich obsahu. Různé kapitoly kromě svého hlavního obsahu, zmíněného v předchozím, obsahují též další bibliograficky zajímavé doplňky: např. seznam časopisů uspořádaný podle počtu článků z nich citovaných, počet článků v jednotlivých jazycích, počet autorů, kteří napsali 1, 2, 3, ... článků, číselný přehled o člancích s více autory, počty článků v jednotlivých letech, v jednotlivých oblastech a kombinaci těchto dvou třídění, atd. Není bez zajímavosti poznamenat, že k uchovávání informací o publikacích autoři využili počítače; tak bylo potom poměrně snadné připravit nejrůznější číselné přehledy.

Bibliografie je mimořádně obsažná. Především z věcného hlediska je do ní pojato zřejmě opravdu všechno z mnohorozměrné statistické analýzy, ale navíc i spousta publikací, které sem běžně ani nebývají zařazovány, jako např. mnohorozměrné časové řady a stochastické procesy, pravděpodobnostní limitní věty s více proměnnými, strukturální relace, geometrické pravděpodobnosti, vybrané výsledky z teorie matic a numerických metod, mnoho článků z aplikací atd. atd. Dále časově jsou sem pojaty i články z dávné minulosti, jako např. Laplaceovy z r. 1811–12, Gaussovy z r. 1823–32, atd., z jazykového hlediska i články psané v poněkud neobvyklých

jazycích, jako např. čínsky, hebrejsky, v jazyce afrikaans, atd. Jediným nepřijemným rysem této knihy je osud všech bibliografií, že totiž rychle stárnou.

Jestliže však je zapotřebí nalézt citace jakýchkoliv článků do r. 1966, resp. knih do r. 1970, které třeba i jen vzdáleně souvisejí s mnohorozměrnými statistickými problémy (tj. s náhodnými veličinami dimense alespoň 2), každému vřele doporučuji nahlédnout do této bibliografie.

Zbyněk Šidák

Kocherlakota Subrahmaniam, Kathleen Subrahmaniam: MULTIVARIATE ANALYSIS. A selected and abstracted bibliography, 1957—1972. V edici Statistics: textbooks and monographs, vol. 4, vydal Marcel Dekker, Inc., New York 1973. Stran XI + 265, cena \$ 19.75.

Tato kniha je jakousi obdobou nahoře recenzované bibliografie T. W. Andersona, S. Das Gupty a G. P. H. St yana, ovšem má určité odlišnosti, o kterých se nyní zmíníme.

Za prvé jsou zde zahrnuty publikace z let 1957—1972, tedy do novějších let než v předchozí bibliografii, ovšem částečně se obě bibliografie překrývají; konkrétně je zde zahrnuto 9 knih a 1189 článků. Za třetí tato bibliografie není tak obsažná z různých hledisek (užší výběr tematiky, jazyků, časopisů); zejména je třeba upozornit, že do ní byly pojaty pouze články s tematikou vzniklou z mnohorozměrného normálního rozložení. Za čtvrté z formálně organizačního hlediska není tak dokonalá (např. nemá tak podrobně propracovanou klasifikaci, neobsahuje číselné doplňující tabulky o počtech článků, autorů, atd., jako předchozí bibliografie), ale vzhledem k menšímu rozsahu to není na závadu.

I tato bibliografie jistě bude velmi užitečná, zejména proto, že pokrývá poněkud novější období a že jsou v ní uvedena i resumé článků.

Zbyněk Šidák

Rudolf Piska, Václav Medek: DESKRIPTIVNÍ GEOMETRIE II. Praha 1975, 2. rozšířené a přepracované vydání. SNTL — Nakladatelství technické literatury, n. p. a ALFA — vydavatelstvo technickej a ekonomickej literatúry, n. p. Náklad 4700 výtisků, str. 400, obr. 376, cena Kčs 26,— váz.

Druhé vydání celostátní vysokoškolské učebnice Deskriptivní geometrie II. díl, obsahuje výklad geometrie čar a ploch a je členěno do těchto částí:

VI. Čiary, VII. Plochy, zejména rotační a kvadriky, VIII. Přímkové plochy, IX. Skrutkové plochy, X. Některé další plochy technické praxe, XI. Doplňky k teorii ploch, XII. Kótované premietanie a jeho použitie, XIII. Stereotómia, XIV. Dodatky (Osvetlovanie, Technické osvetlenie, Trojhran). Jak patrně, učebnice je psána česky a slovensky a doplněna slovensko-českým slovníčkem. Druhé vydání bylo doplněno jednak obecnými úvahami v částech VII. Plochy (kap. 19. Obecné vlastnosti ploch) a VIII. Přímkové plochy (kap. 23 Základy přímkové geometrie) a dále několika příklady. Mimo to je druhé vydání rozšířeno o nové kapitoly 38. Osvetlovanie (přenesena z I. dílu a doplněna o „Osvetlenie v perspektíve“), 39. Technické osvetlenie, 40. Trojhran.

Druhé vydání neztratilo charakter moderní vysokoškolské učebnice, spíše lze říci, že doplněním a rozšířením učebnice ještě získala. Konstruktivní charakter výkladu celé látky zde obsažené je vhodně kombinován metodami analytické geometrie, která je užívána k odvozování a dokazování některých geometrických vlastností křivek a ploch. Četné aplikace vhodně zaměřují zájem studentů a ukazují na použití v praxi. Učebnice však přináší i technikům a inženýrům řadu námětů a konstrukcí pro zrychlení, zjednodušení a zkvalitnění jejich práce.

Kapitoly rozšiřující toto vydání jsou psány obdobným srozumitelným způsobem jako kapitoly původní. Rovněž doplňující obrázky jsou provedeny s vkusem a přehledností. Škoda jen, že osvětlení rotačních ploch a kvadrik, bylo již zařazeno v části VII. a předbíhá tak teorii uvedenou až v závěrečném odstavci. Dále lze litovat, že ani v II. vydání se neobjevily kapitoly zabývající se perspektivou trojúhelníkovou, cylindrickou, persp. reliéfem, základy konstruktivní fotogrammetrie a průměty kartografické sítě na kulové ploše. Tyto partie důležité pro praxi architekta, pozemního stavitele, resp. geometra nebudou vzhledem k zamýšlené redukci hodin přednášeny jako celek a starší literatura je již těžko dostupná, rozříštěná a nemoderní.

František Harant

Wu Yi Hsiang: COHOMOLOGY THEORY OF TOPOLOGICAL TRANSFORMATION GROUPS. Ergebnisse der Mathematik und ihrer Grenzgebiete. Band 85 Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1975. Stran 166, cena neuvedena.

Kniha obsahuje některé aplikace algebraické topologie na studium topologických a Lieových transformačních grup. Speciálně se zde užívá ekvivariantní kohomologické teorie zavedené A. Borelem. Autor v knize podává systematický přehled problematiky a předpokládá u čtenáře dobré znalosti algebraické topologie a teorie transformačních grup. Stručně k obsahu:

V první kapitole jsou obsaženy základní pojmy a výsledky z teorie kompaktních topologických grup, speciálně jejich reprezentací, dále fibrovaných K -prostorů (G -prostor je topologický prostor s operací grupy G jako grupy homeomorfismů) a z obecné teorie souvislých Lieových grup a jejich reprezentací.

Druhá kapitola se zabývá teorií kompaktních Lieových grup, jejich vnitřní strukturou a klasifikací a dále popisem ireducibilních reprezentací kompaktních Lieových grup.

Ve třetí kapitole je rozpracována ekvivariantní kohomologická teorie, sestrojena některé její spektrální posloupnosti a užity ke studiu ekvivariantních kohomologických okruhů $H_G^*(X)$ G -prostoru X . Jsou zde dokázány lokalizační věty Borel-Atiyah-Segalova typu.

Čtvrtá kapitola je věnována souvislostem mezi geometrickou strukturou daného G -prostoru X a algebraickou strukturou $H_G^*(X)$. Jde zde speciálně o to, jak $H_G^*(X)$ určuje orbitovou strukturu G -prostoru X a souvislosti mezi $H_G^*(X)$ a $H^*(F)$, kde F je množina pevných bodů G na X . V případě, že G je torální grupa nebo p -grupa, tyto souvislosti existují a jsou zde popsány. V obecném případě je na příkladech dokázáno, že tyto souvislosti neexistují.

Výsledky čtvrté kapitoly se aplikují v páté a šesté kapitole na případy jednoduchých variet jako jsou acyklicky kohomologické variety, kohomologické sféry a na variety kohomologického typu projektivních prostorů. Tyto prostory tvoří zkušební prostory pro studium grup transformací obecných variet. Je zde uvedena klasifikace hlavních orbitních typů operace jednoduché kompaktní Lieovy grupy na výše uvedených prostorech a některé výsledky i pro obecné grupy.

Poslední kapitola obsahuje některé výsledky, získané při zkoumání transformačních grup kompaktních homogenních prostorů. Jak autor uvádí, ještě v této oblasti není dostatečně mnoho výsledků pro systematický popis. Jsou zde uvedeny problémy k řešení.

V knize jsou uvedeny (ve stručné a výstižné formě) potřebné důkazy a bohatá literatura. Knihu je možno vřele doporučit zájemcům o problematiku transformačních grup a reprezentací grup.

Jarolim Bureš