

Kybernetika ve společenských vědách

Mezinárodní sborník statí

Sborník uspořádal Eduard Arab-Ogly, Arnošt Kolman, Jiří Zeman. Vydalo NČSAV, Praha 1965. Str. 318, cena 26,— Kčs.

Do sborníku přispělo celkem 18 autorů z několika států. Krom autorů československých přispěli do něj autoři z Francie, Izraele, NDR, NSR a SSSR. Sborník, věnovaný památce Norberta Wienera, je uveden vstupní statí, kterou napsali E. Arab-Ogly, A. Kolman a J. Zeman. V této statí, jejíž poslání je spíše informativní, je také zdůvodňována prospěšnost tohoto sborníku, zaměřeného k společenským vědám. Autoři vstupní statí poznamenávají, že „materiál statí je výsledkem samostatné práce autorů a je zcela čerstvý a původní“. Sborník je rozdělen v pět oddílů: I. Kybernetika ve filosofii a sociologii, II. Kybernetika v ekonomii, III. Kybernetika ve vědě o státu a právu a historii, IV. Kybernetika v psychologii a estetice, V. Kybernetika v lingvistice. Krom toho má sborník šestistránkovou bibliografii, klasifikovanou podobně jako materiál sborníku (až na vojenství).

Přestože sborník má mezinárodní ráz, jsou všechny příspěvky tištěny česky a mají velmi stručná anglická resumé. Pro některé práce je výhodou, že byly vytištěny česky, u jiných by býval na místě některý světový jazyk.

Učiníme nyní několik poznámek pro našeho čtenáře, neboť lze předpokládat, že sborník bude čten a studován nikoli jen z módních motivů. Sborník obsahuje statí velmi různé povahy a velmi různého zpracování, čemuž se patrně při tak rozsáhlé tématice lze těžko vyhnout. Statí bychom podle povahy zpracování mohli snad nejhodněji rozdělit na tyto skupiny, i když nevyklučujeme jisté překryvání: (1) Statí bránící matematické a kybernetické metody v aplikaci na společenskou vědu. (2) Statí programové, ukazující celou šíři problémů, jež je třeba řešit. (3) Statí přinášející značně konkrétní výsledky výzkumu anebo

alespoň návrhy takového výzkumu. (4) Eseje (miněno ne vždy v perorativním smyslu). (5) Statí, jichž souvislost s kybernetikou je volná.

K první skupině patří stať A. Kolmana (ČSSR) *O matematických metodách ve společenských vědách* a stať G. Klause (NDR) *O kyberneticko-logické tendenci ve vývoji moderních výrobních sil*. První je v podstatě obranným článkem proti těm, kteří by chtěli popírat oprávněnost matematických metod ve společenských vědách, ukazuje na řadě příkladů jejich užitečnost. Kolmanova kritika Rashewského připomíná tón někdejších jeho kritik z konce čtyřicátých let. Na str. 19 se uvádějí „... různé neeuclidovské geometrie (např. mnoho-dimenzionální, nemetrické) ...“, je však známo, že vicedimenzionální geometrie (s počtem dimenzí větším nebo rovným čtyřem) může být velmi dobře euclidovská. Klausova stať brání užívání soudobé formální logiky tím, že také poukazuje na její užitečnost, ba nezbytnost. To co stať propaguje, není nic nového a bylo to jinde známo již před řadou let. Bylo by si třeba položit otázku, proti komu se tyto statí obracejí? Domnívám se, že aktuálnost statí tohoto typu je již za námi.

Největší počet statí je v druhé skupině, jsou to statí programní nebo programující výzkum. Reprezentativními statími tohoto typu jsou stať A. I. Berga (SSSR) *Kybernetika a společenské vědy*, nebo stať V. S. Němčinova (SSSR) *Kybernetika, ekonomika a plánování*. Oba autoři mají, jak známo, trvalou zásluhu o to, že kybernetika a její metody zdomácněly v SSSR, kde pod neblahým působením kultu osobnosti byla práce v těchto oblastech po značně dlouhou dobu skoro nemožná. Bergova stať je nesena velice obecně a obrysově, pojednává na 13 stranách v šesti odstavcích o celé řadě otázek, jak a kde zavádět kybernetický výzkum (ekonomika, pedagogika, lingvistika, právo). Němčinova stať má povahu neobyčejně širokého referátu, shrnujícího komplexně celou nesmírnou problematiku ekonomiky a plánování v podmínkách socialistického hospodářství. Je patrně opřena o velmi početný průzkum v detailu a určuje základní rysy socialistického plánování. Je pochopitelné, že ve statí musí také být pojednáno o povaze

ekonomické informace, tyto informace musí splňovat jisté požadavky, aby proces národohospodářského řízení byl optimální. Němčinovův referát nepředpokládá skoro žádné speciální znalosti (které jistě předpokládají speciální práce, o něž se opírá) a měli by jej číst naši ekonomové. Totéž platí o rozsáhlé stati J. I. Černiakova (SSSR) *Základní rysy metodologie ekonomicko-kybernetických výzkumů*. Autor poměrně velmi detailně a kriticky referuje o problémech, na nichž se v SSSR pracuje a tím do značné míry konkretizuje, i když pořád ještě v obecné rovině, Němčinovovu stať. Mnohé z toho, o čem autor píše, proniklo již jiným způsobem k nám, ať již z SSSR nebo z Polska, a to ať jde o výsledky teorie informace v souvislosti s ekonomikou, teorie meziodvětvových vztahů, aplikace maticových modelů, maticových algeber aj. Cenné je, že stať přihlíží k prostředkům, jež byly rozvinuty zejména v některých západních státech a současně ukazuje, jak badatelům SSSR vyrostly nové problémy, které jsou původním způsobem řešeny. Stať má řadu poučných schémat (i když ne vždy nových), která usnadňují pochopení u méně informovaného čtenáře. Schéma na str. 134 by ovšem potřebovalo doplnit popisem. K Němčinovově stati se přimyká i stať A. I. Kitova (SSSR) *Problém automatizace řízení*, konkretizující mnohé z Němčinovova referátu. Pro postavení celého problému má základní význam fakt, známý i odjinud, že stále roste (lidský) aparát ekonomického řízení, přičemž tento růst zákonitě zpomaluje zpracování informací o řízeném procesu čili „dochází k hrozivému rozporu mezi neustále rostoucí rychlostí výroby a zpomalováním procesu řízení“ (str. 158). Autor ukazuje, že v socialistických podmínkách je možno přistoupit k automatizaci řízení velmi komplexně při celostátní koordinaci. Nejvýznamnější na práci je nárys stadií, kterými bude procházet proces automatizace řízení a vyjmenování prostředků, jež jsou k tomu nezbytné (vypracování společného jazyka, algoritmů, sjednocení center výpočtu aj.). K statím velmi obecné povahy je nutno přičíst i stať D. A. Ošanina (SSSR) *Kybernetika a studium psychologických procesů člověka*. Je to velký programový článek, zabývající se celou

řadou psychologických problémů, kde buď podnět výzkumu vychází z kybernetiky (např. studium soustavy, „člověk-automat“, kterou bude nutno zkoumat jako přípravu pro zavedení automatizace), nebo u nichž se očekává lepší řešení pomocí kybernetických metod. Z článku je sice možno tušit, že mnohé problémy v něm dotčené se řeší, je však stejně dobře patrné, že z velké části jde o úkoly do budoucna. Některým místům by prospěla pečlivější formulace. Tak na str. 214 říká autor, že „dokonale specifické místo z hlediska úkolů psychologického výzkumu zaujímá rozsáhlá skupina „velkých systémů“ které mohou být spojeny pod společný pojem „podnik“ – nezávisle na tom, vystupuje-li v této kvalitě stavba, vědeckovýzkumný ústav, továrna nebo *cokoliv jiného*“ (podtrženo mnou, O. Z.). S tímto tvrzením lze těžko souhlasit, není-li vůbec naznačeno co bude na „podnicích“ to společné, co bude psycholog modelovat, konec autorovy věty neurčitost stupňuje jak jen možno. Do této skupiny připojíme i štať J. Purše (ČSSR) *Historia, teorie informace a výpočetní technika*, která je rozhovorem o některých velmi obecných otázkách historie, také o těch, které se vynořily až s kybernetikou. V partii o historické informaci se autor snaží o vymezení tohoto pojmu, avšak v tomto vymezení hraje roli *hodnocení* („význam pro poznání vývoje lidské společnosti“ str. 189), které je bez dalšího kritéria těžko objektivně zachytit. Neurčitostí trpí i jiná místa, např. tvrzení, že míra historické informace závisí na teorii rozhodovacích funkcí a teorii her, jestliže není vůbec naznačeno, jak se dá těchto matematických disciplín v případě historické informace užít. Pod který model teorie her bude spadat zkoumání historické informace? Příklad z páteho odstavce statí je těžko chápat jako model historického procesu (až jim má být), jde vcelku o dosti samozřejmé matematické vyjádření závislosti stávkového hnutí na rozvoji parního pohonu v 19. století. Modelování by bylo nejvýše možno hledat v exponenciální aproximaci, ale to by pak platilo o každé funkční aproximaci dané empirické reality. U matematických výrazů (str. 200, 201) je nezbytný jejich popis, součty tam uvedené splňují jisté podmínky. Jinak by zpětná formální

dosazení výrazů pro $\log a$, $\log b$ do dvou posledních rovnic str. 200 dala podivné výsledky. Přes určitou odlišnost, tj. větší konkrétnost, můžeme do druhé skupiny ještě zařadit stať E. Araba-Oglyho (SSSR) *Modelování společenských procesů*. Je to informativní stať, opřená o početnou literaturu. Dává vcelku dobrý obraz o možnostech modelování v jmenované oblasti a perspektivách takového modelování. Autor referuje o řadě výsledků, získaných již v západních státech. Velmi zajímavé a pro špatný stav některých společenskovědných disciplín je autorovo zjištění, že je v nich nedostatek seriózně vymezených problémů, aby bylo možno modelování uplatnit (str. 115). Tu je velmi dobře vidět, že problém musí být nejprve příslušnou vědou (historie, sociologie, ekonomie, pedagogika) přesně formulován, pak teprve lze studovat jeho modelování. Tato závažná obtíž je v přírodních a technických vědách dávno překonána a stále překonávána. Stať má na str. 118 exkurs do logiky, volá po logice analogie, neuvádí, co v tom soudobá formální logika učinila a opírá se nešťastně o aparát tradiční logiky, kde analogie hrála dosti trapnou roli.

Přecházíme-li ke třetí skupině, můžeme na prvním místě jmenovat stať H. Franka (NSR) *Kybernetika a estetika*, která je opřena o vlastní badatelské výsledky. Je pochopitelné, že základní pojmy teorie informace jako je znak, zpráva aj. mohou být učiněny předmětem estetikova studia. Ostatně se v tomto směru objevily některé pozoruhodné výsledky již u předchůdců strukturalistů a strukturalistů samých (funkce znaku aj.). Autor s velkou erudiicí a kritičností rozvíjí model estetické informace a ukazuje užitečnost jeho zavedení. Informačně-teoretické hledisko vede k překvapujícím zjištěním, jež mohou zajímavě doplnit zjištění historická (srv. např. str. 238 o rozpadu řecké hudby) a nepochybně musí poskytnout kritikům uměleckého díla objektivní kritéria. Je nesporně velkým ziskem tohoto výzkumu, může-li stanovit, jaké podmínky informačně-teoretické musí umělecké dílo plnit, chce-li být vůbec uměleckým dílem. Tyto podmínky, jak autor ukazuje, nestačí, ale nejsou-li splněny, nemůže jít o umělecké dílo. Významná stať.

Neméně pozoruhodnou stať je A. A. Molese (Francie) *Kybernetika a teorie informace v estetice, pedagogice a etice*. Za nejcennější pokládám úvahy o povaze komunikačního aktu, na jehož základě je možno zkoumat tak důležitou kvalitu, jakou je originálnost (zejména v umění). Model autorem sledovaný umožňuje kvantitativní hodnocení tvaru (v nejobecnějším smyslu, tedy např. jak v umění výtvarném, tak v hudbě aj.) a jeho složitosti. V závěru ukazuje autor na to, že nová koncepce, kterou předkládá, vrhá nové světlo na povahu vědy. Podnětnou stať, i když jen spíše nahozenou, je *Teorie práva a kybernetika* V. Knappa (ČSSR). Nadhazuje dvoji možnost užití kybernetických metod a to jednak v samé teorii státu a práva, jednak použití kybernetických ústrojí v legislativním procesu, v teorii regulace společnosti pomocí právních norem. Lze totiž z úhru společenských vztahů modelově izolovat určitý komplex vztahů, na něž působí právo. Autor zkoumá působení normy za předpokladu, že do jejího regulačního působení zasahují jednak předvídané, jednak nepředvídané rušivé vlivy. Nepřesné je užití nerovnosti na str. 175. Jde o množiny, pro něž platí vztahy inkluze (resp. rovnosti) zavedené na str. 172. Bez zavedení metrik však nelze od množinových vztahů přecházet k aritmetickým.

Přejdeme nyní ke skupině stať, které jsme nazvali esejemi. Jako první můžeme vzít stať A. Ducrocqa (Francie), *Fyzika kybernetiky*. Je to typická francouzská esej nesporného odborníka, kde ovšem pod zdánlivě lehkým vyprávěním cítíte váhu vědeckého aparátu, kterým autor vládne. Stať je pozoruhodná jasnou kritikou předpokladů univerzální platnosti dogmatu o nevyhnutelném růstu entropie. Je to zpětná vazba, která zabraňuje degradaci a kterou je „nutno pokládat za základní vývojový proces“. Článek je uzavřen bohužel příliš stručným autoreferátem z vlastního výzkumu tzv. obecné logiky systémů (je udán odkaz na publikaci, vydanou ve Francii), který je podle mého názoru metodicky blízký Ashbyho zkoumáním. Další stať, která sem náleží, je stať S. Lévy (Francie) *Kybernetika a právní vědy*. Autorka vychází z Couffignalova pojetí kybernetiky jako umění účinnosti jednání. Zamýšlí se nad aplikací tohoto umění

v právní oblasti, přičemž hned na počátku stati popírá, že by právo bylo vědou (je to řečeno značně nepřesně, právo vědou být nemusí a přesto může být právní věda, ztotožňuje to autorka?) Podle autorky je to umění a technika tvorby norem. Toto pojetí je jistě napadnutelné, neboť není dost jasno, jaké povahy toto umění je a jaké zákonitosti (které může věda zkoumat) má. Autorka věří, že kybernetické metody umožní řešit problém, jak tvořit zákony (patrně lepe než nyní) a jak je aplikovat. V závěru je sympatický apel, vyzývající k přesnému studiu právních problémů na mezinárodní úrovni. Příspěvek Y. Bar-Hillela (Izrael) *Kybernetika a lingvistika* je v určitém smyslu kus autobiografie. Hlavní úkol, který si tu položil lingvista a logik světového jména, je v tom, oslabit přehnané naděje jež se kladly do kybernetických metod ve vztahu k teorii jazyka. Bar-Hillel přesvědčivě dokazuje, že „kybernetika se ukázala být právě tak irelevantní pro zkoumání jazyka, jako se ukázala být v rozhodující míře relevantní pro zkoumání řeči... Při zkoumání jazyka není místo pro pravděpodobnostní teorii a statistiku (krom triviálních problémů)“. Bar-Hillelova elegantně a vtipně napsaná stať nutí k zamyšlení, myslím nejen lingvisty. Nikoli jen pod dojmem Bar-Hillelovy stati ale také pod jejím dojmem je nutno zamyslet se nad statemi našich lingvistů, L. Doležela *Kybernetika a jazykověda* a P. Sgalla *K otázkám algebraické lingvistiky*. Pokud jde o Doleželovu stať, patřil by ke kybernetice až jím navržený model jazykového selektoru, provádějícího výběr jazykových jednotek, kde chování každé jednotky není determinované řízeno (na rozdíl od generativní gramatiky, kterou by bylo možno realizovat v determinovaném automatu). V tomto selektoru autor počítá výslovně s náhodným rozdělením četností za podmínek, které u modelu uvádí. Není bez zajímavosti, že návrh selektoru (zatím zcela obrysový) sleduje úkol, vysvětlit stylistický problém (až do textu uměleckého). U Sgallova příspěvku jde výslovně o práci z teoretické jazykovědy, jejíž těžiště je v stručném (nikoli ojedinelém) návrhu, jak obohatit generativní gramatiku o vztahy sémantické (explicitně). Tímto hodnocením nemíním nikterak snižovat

obě posléze jmenované stati, jde mi spíše o to, jakou funkci plní ve sborníku.

O příspěvcích J. Zemana *Informace jako filosofická kategorie a Sémantická pole*, soudím, že v této podobě neměly být uveřejněny. Oba články obsahují buď samozřejmosti, nebo nepřesnosti, až i velmi hrubě. Uvedme si bez komentáře z první stati: „Informace znamená uvádění nějakých prvků nebo součástí — ať látkových nebo nelátkových — do nějakého tvaru, do pořádku, v nějakou uspořádanou soustavu — znamená uspořádání něčeho“. „Základem pro vyjádření informace soustavy je, jak známo, matematická formule pro entropii.“ (Obojí na str. 69). Pokud jde o druhou stať, zabývá se problémem nesporně zajímavým; avšak autor nemá k zpracování adekvátní prostředky, aby dal svým úvahám přesnou podobu. I tam jsou hrubá nedopatření, např. v souvislosti s moderní formální logikou (str. 281) nebo v nevědeckých analogiích. Jednu ocitují: „Moderní psychologie vnímání liší u každého vjemu figuru (tvar), která je v centru pozornosti (vjemového, např. zorného pole), a pozadí, které je na okraji této pozornosti. Totéž lišení se týká myšlenkových procesů, ovšem čím přesnější a jednoznačnější je nějaký pojem, tím menší, až zanedbatelný význam má jeho sémantické okolí, jeho nevědomé pozadí.“ (Str. 282.) Přiznačně pro článek je, že v něm nikde nenalezneme vymezení sémantického pole (název stati), které nahrazují obrazná přirovnání. Výpočet entropie prováděný počínajíc str. 286 a podivné diagramy, jež jako by byly inspirovány některými výsledky teorie diferenciálních rovnic nebo teorie funkcí komplexní proměnné, nemohou přesnost nahradit.

Tiskových chyb se nevyskytuje mnoho. Uvádím tyto: na str. 81, ř. 11 shora je miněm zřejmě dvanáctý sjezd VKS (b), nikoli dvacátý, jak je tištěno. V Knappově stati má diagram (str. 176) špatné označení, místo S_p má být zřejmě S_d a místo S_1 má být S_2 . Maďarský matematik světového jména Pólya, citovaný na str. 98 se nepíše Pojja (vzniklo zřejmě pod vlivem ruského textu).

Otakar Zich

Variační počet

Z ruského originálu přeložil T. Gál. Vydalo SNTL, Praha 1956. Stran 144, cena 7,50 Kčs.

Variační počet nabývá stále většího významu ve vědě a technice. Vznikl původně v důsledku jistých úloh na extrém, které nebylo možno řešit v rámci elementární analýzy. Dnes, ve své současné podobě, je jednou ze základních metod takových oborů, jako je například teorie diferenciálních rovnic, geometrická teorie funkcí, variační principy mechaniky, teorie optimálního řízení, numerické metody, atd. nemluvě již o tom, že valná většina technických problémů jsou variační problémy.

Překladem Elsgolcova *Variačního počtu* dostává se českému čtenáři do rukou kniha ideálně vhodná jako úvod do variačního počtu. Pro studium této rozsahem nevelké knihy stačí znalost matematické analýzy v rozsahu kursu na vysokých školách technických. Výklad není při tom na újmu přesnosti a je také velmi zdařilý po stránce pedagogické a metodické ve srovnání s jinými dostupnými učebnicemi variačního počtu.

Prvé dvě kapitoly obsahují odvození nutných podmínek pro extrém různých typů integrálních funkcionalů s pevnými nebo volnými konci extrémál (Eulerovy rovnice, podmínky transversality apod.). Jsou zde také vyšetřovány některé komplikovanější úlohy, jako např. úlohy s lomem extrémál. Třetí kapitola je věnována postačujícím podmínkám pro slabý a silný extrém funkcionalu $\int_{x_0}^{x_1} F(x, y, y') dx$ (Weierstrassova věta, Legendreovy podmínky). V kapitole IV je odvozena metoda Lagrangeových multiplikátorů pro řešení úloh na podmíněný extrém a pro různé typy vazbových podmínek. V kapitole V se autor zabývá tzv. přímými metodami variačního počtu, které jsou velmi důležité v aplikacích.

Náplň knížky tedy tvoří „klasický“ variační počet, tj. nejsou zde obsaženy variační metody pro úlohy se silnějšími omezeními na hledaná řešení, např. typu nerovností (princip maxima

L. S. Pontrjagina, dynamické programování apod.).

Výklad je všude velmi srozumitelný a názorný. V první kapitole je to např. díky srovnávání zaváděných pojmů s příslušnou paralelou při vyšetřování funkce na extrém. Všechny závěry jsou ilustrovány množstvím příkladů a fyzikálních aplikací. Na konci každé kapitoly jsou cvičení s výsledky.

Vlastní překlad, doplněný řadou poznámek, osvětlujících originální text, je rovněž zdařilý. Snad jen doporučená literatura mohla být rozšířena o některé standardní monografie, např. Bliss: *Calculus of Variations* (1925), Gelfand, Fomin: *Variacionnoje isčislenie* (1961), Courant: *Calculus of Variations* (1956).

Jiří Rážička

Д. И. ГОЛЕНКО:

Моделирование и статистический анализ псевдослучайных чисел на электронных вычислительных машинах

(Modelování a statistická analýza pseudonáhodných čísel na elektronických počítačích)

Библиотека прикладного анализа и вычислительной математики. Издательство „Наука“, главная редакция физико-математической литературы, Москва 1965.

Stran 228, cena 0,53 Rb.

Současný prudký rozvoj číslicových počítačů vyžaduje zdokonalování starých a vyvíjení stále nových metod numerických výpočtů a jejich přizpůsobování současnému stupni technického vývoje těchto zařízení. Z používaných principů na neposledním místě stojí metoda Monte Carlo a metoda modelování složitých náhodných procesů. V obou případech jeden z hlavních problémů celého výpočtu spočívá ve vytvoření dostatečně dlouhé posloupnosti náhodných čísel s předepsanými statistickými vlastnostmi, které se při výpočtu používá.

Přítom se vyžaduje, aby generování náhodných čísel nezabíralo příliš velkou část paměti počítače a aby neprodužovalo nadměrně celý výpočet. Kromě fyzikálních zdrojů náhodných čísel a tabulek náhodných čísel byl zvláště v posledních letech navržen značný počet deterministických metod vytváření posloupností, jejichž úseky vykazují při statistickém zkoumání požadované vlastnosti náhodné posloupnosti. Členy takto vytvářených posloupností se nazývají obvykle pseudonáhodná čísla a metodám jejich generování na číslicových počítačích a statistickému ověřování jejich vlastností je věnována posuzovaná kniha.

Obsah publikace je rozdělen do osmi kapitol.

1. kapitola pojednává o generování pseudonáhodných čísel rovnoměrně rozložených na intervalu $[0, 1]$. Autor podrobně popisuje několik metod analytického charakteru a metody založené na jednoduchých programech, přizpůsobených pro sovětské počítače Strela, BESM, Ural a M-20. Poukazuje na výhody i nedostatky jednotlivých způsobů generování, analyzuje podrobně jednu metodu navrženou pro počítač Strela a provádí statistický odhad chyby za předpokladu, že pravděpodobnost výskytu 0 a 1 (v binární soustavě) není přesně rovna $1/2$.

V 2. kapitole jsou probrány statistické testy sloužící k ověření „kvality“ rovnoměrně rozložených náhodných čísel. Jedná se zvláště o testy náhodnosti, navržené již v letech 1938 až 1939 M. G. Kendallem a B. Babingtonem Smithem a o testy dobré shody, z nichž je uveden Pearsonův test χ^2 , Kolmogorovův test a test ω^2 . Kromě toho je věnována pozornost testu nekorelovanosti náhodné posloupnosti a v závěru jsou porovnány dvě metody generování pseudonáhodných čísel za použití kritérií, uvedených v této kapitole.

3. kapitola je věnována metodám generování normálně rozložených čísel za použití čísel rozložených rovnoměrně. Jde zvláště o transformaci náhodných veličin, o metodu korigovaného součtu a o Marsagliovu metodu používající speciální tabulky v knize uvedené jak pro binární, tak pro dekadickou číslicovou

soustavu. V závěru kapitoly je probráno testování normálně rozložených čísel.

4. kapitola popisuje generování pseudonáhodných čísel s libovolnou distribuční funkcí. Jedná se o Neumannovu metodu, využívající geometrické pravděpodobnosti, a o modifikace této metody, o transformaci náhodných veličin a o metodu superpozicí.

V 5. kapitole se dozvíme o generování čísel se speciální distribuční funkcí, jako exponenciální a binomickou, s t -rozložením, se z -rozložením a s některými distribučními funkcemi, vyskytujícími se často v teorii masové obsluhy a v teorii sdělování.

6. kapitola vysvětluje základy teorie statistického odhadu parametrů (odhad bodový i pomocí konfidenčního intervalu) a metody odhadu rozložení základního souboru, z něhož pochází náhodný výběr.

V 7. kapitole jsou vysvětleny metody generování náhodných vektorů s danou distribuční funkcí, zvláště n -rozměrného normálního rozložení. V závěru jsou uvedeny i některé testy k ověření požadovaných statistických vlastností generované posloupnosti.

V závěrečné 8. kapitole se dočteme o metodách generování větvícího se markovského procesu.

V dodatku najdeme 3 Marsagliovy tabulky pro generování normálního a exponenciálního rozložení a v textu 2., 3. a 6. kapitoly jsou umístěny tabulky rozložení χ^2 , K (pro Kolmogorovův test), Studentova a normálního rozložení. Kniha má rozsáhlou bibliografii (226 titulů).

Obsah knihy lze rozdělit na dvě části. První pojednává o metodách generování pseudonáhodných čísel, druhá pak zahrnuje statistickou problematiku související s ověřováním kvality těchto čísel. Celá kniha trpí určitou nevyvážeností. Zatímco některé partie jsou probrány do hloubky a tvrzení jsou doplněna důkazy nebo alespoň jejich nástínem, v jiných částech chybí i zdůvodnění vysvětlené metody. (To se týká například Marsagliova způsobu generování normálně a exponenciálně rozložených pseudonáhodných čísel.) Autor se v práci nezabývá, jak sám uvádí, aritmetickým modelováním náhodných procesů (o tom viz monografii A. G. Postníkova v edici Trudy Matema-

tičeského instituta imeni V. A. Steklova sv. 57). Domníváme se však, že neměl zcela opomenout metodu využívající teorie cyklických kódů a polynomů nad konečnými algebraickými tělesy (stručně se o ní zmiňuje kniha W. W. Petersona „Error-correcting codes“ v § 8.3). Výhoda tohoto způsobu spočívá jednak v tom, že je známa délka periody posloupnosti, která je v určitém smyslu maximální, jednak v tom, že lze snadno teoreticky odvodit rozložení n -rozměrných vektorů, které se jen zcela nepatrně liší od rovnoměrného. U valné většiny v knize popsaných metod není taková teoretická analýza provedena. Konečně je třeba uvést, že 8. kapitola, která má sloužit jako příklad modelování složitého náhodného procesu, sloužící k ověření kvality vytvořené posloupnosti pseudonáhodných čísel, nezapadá zcela do rámce publikace a neukazuje, jakým způsobem se zde takové ověření provádí.

Statistická část publikace trpí řadou nepřesností a omylů. Tak např. u některých tvrzení opomíjí autor uvést předpoklad nezávislosti náhodných veličin, jinde směšuje pojem nezávislosti a nekorelovanosti. Polemizovat by bylo možno s jeho názorem, že při použití

testů dobré shody je příliš dobrá shoda podezřelá a vyvolává pochyby o náhodnosti vytvořené posloupnosti. Na omluvu autorovu je třeba uvést, že probírané otázky jsou dosti složité a některé z nich nejsou ještě dostatečně teoreticky rozpracovávány (to platí např. o odhadu teoretického rozložení z výběru). Domníváme se rovněž, že málo místa je věnováno testování nezávislosti vytvořené posloupnosti.

Jak jsme již uvedli, bibliografie knihy je velmi rozsáhlá, obsahuje však literaturu pouze do konce roku 1961. Citací z pozdější doby je velmi málo.

Pokud je nám známo, je Golenkova práce první samostatnou knižní publikací, pojednávající tak podrobně o generování pseudonáhodných čísel. Proto se stane jistě vítanou pomůckou především programátorům samočinných počítačů a všem těm, kdo potřebují modelovat náhodné procesy s předepsanými vlastnostmi. Vzhledem k nedostatkům, které jsme v naší recenzi uvedli, je třeba ovšem určité opatrnosti při jejím použití, zvláště pokud jde o metody ověřování „kvality“ pseudonáhodných posloupností.

Miloslav Driml