

Knihy došlé do redakce (Books received)

V. N. ZACHAROV, D. A. POSPELOV, V. E. CHAZACKIJ: Automatizované řídicí systémy. Zadání, projektování, realizace. (Automatizace a regulace 22.) Přel. Milan Kuča. SNTL, Praha 1977. 376 stran; 106 obrázků; 81 tabulek; Kčs 52.—.

JOZEF MIKLER: Magnetické páskové zariadenia na zber dát. Alfa, Bratislava 1977. 240 strán; 30 obrázkov, 7 tabuliek; Kčs 17.—.

Mathematical Models in Biological Discovery. (D. L. Solomon, C. Walter Eds.) (Lecture Notes in Biomathematics 13.) Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1977. VI + 240 pages; 43 figs., 4 tables; DM 24.80.

Informatics and Medicine. An Advanced Course. (P. L. Reichertz, G. Goos Eds.) (Medizinische Informatik und Statistik 3.) Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1977. VIII + 712 pages; 145 figs; DM 60.—.

PETER OERTLI-CAJACOB: Praktische Wirtschaftskynetik. Ein praxisorientierter Leitfaden für die Gestaltung und Optimierung der Planung und Organisation in Industrie, Handel und Verwaltung. Neue Methoden und deren Anwendung. Carl Hanser Verlag, München—Wien 1977. 343 Seiten; 262 Bilder, 64 Tabellen, 2 Faltafeln; DM 148.—.

HENRY E. KYBURG, JR.

The Logical Foundations of Statistical Inference

D. Reidel Publishing Company, Dordrecht 1974

The reviewed publication belongs to the series of the Synthese Library and hence follows its specialization in problems connected with the foundations and methodology of statistical inference. The book is intended both for philosophers of science and statisticians and logicians interested in problems

concerning the logical substance of scientific inference. Thereby its ambiguous face is given: on the one hand it is necessary to explain critically some basic approaches to statistical inference and on the other hand it is necessary to make some considerations, which are usual in contemporary logic, in an only too exhaustive way.

The first part of the book is devoted just to the description and critical comparison of approaches to statistical inference. It is actually a short introduction to its problems which is intended for readers having no education in statistics. This refers to Chapters I to VI dealing successively with the probability framework, classical statistical theory, likelihood and fiducial inference, decision theory, subjective and logical approaches and, last but not least, with comparison of these approaches. This part of the book is written in a very instructive way helping thus the reader to be oriented in the basic principles and possibilities of various approaches to the problem of statistical inference.

The proper heart of the author's work are Chapters VII to XVI. The first of these chapters is devoted to constructing a formal language of the first order which could cover the whole mathematical language used in mathematical statistics as well as a great part of applied mathematics in general. These chapters form, in fact, an integral whole with an appendix containing some necessary definitions and lemmas (the mathematical background). The language is constructed with aid of the current axiomatic of the predicate calculus and the Zermelo-Fraenkel axiomatic of the set theory. From this basis all necessary mathematical notions are then gradually constructed. The author's approach is very formal and in substance syntactical, using the standard semantic of the set theory (real numbers, etc.). It is then based on the syntactical means of the first order logic which are already to-day essentially classical. It must be stated that this purely formalistic approach which brings along a large number of various employed symbols and abbreviation signs

on many spots, makes it somewhat difficult to read the text (especially decoding of definitions, theorems and their proofs; see, for instance, pp. 210–212), making the easy matters optically much more complicated. Especially on the meta-level such expressing is rather detrimental to very initiative thoughts that the author wanted to express (moreover, the book lacks a list of abbreviations and symbols).

A very essential matter in this chapter is the author's definition of distributional sentences and statistical statements which are objects of object language, being strictly differentiated from probabilistic statements which are matter of metalanguage. This differentiation must be greatly appreciated and it is only to regret that in most statistical texts both levels are intermixed. It must be stressed that the author is engaged in what is called theoretical level of statistical inference, i.e. in the defining of the language in which statements are formulated which form pre-conditions and goals of our statistical inference (he is not engaged in statements concerning the data on the base of which one does concrete inference steps).

Next chapter (VIII) called Rational Corpora is very interesting. The author formalizes here what is intuitively called frame assumptions or body of knowledge and what forms our apriori information in statistical inference. The author requests that rational corpora be only weakly deductively closed (i.e. that they may contain, with every sentence φ also $\text{Cn}(\{\varphi\})$); then they are, of course, only simple consistent and not closed towards conjunctions. Furthermore the notion of a basis of rational corpora is defined, the conditions of existence of such a basis are given and further conditions for rational corpora examined which enable then in the chapter X the notion of probability to be defined with regard to a given rational corpus. In chapter IX the notion of randomness without the help

of the (metalingual) notion of probability, but on the basis of distributive sentences contained in the rational corpus is defined. The probability of a given sentence is here an interval.

Essentially it may be said that the author works in a way which is fairly usual in the methodology of science — he tries to solve, at the same time, the problem of the foundations of probability and statistical inference.

Next chapters are devoted to the interpretations of probability. In the last chapter the author revises various approaches to statistical inference from the viewpoint of just introduced formal theory. His approach is an attempt to join in a certain way the Bayesian and the confidential approach which would utilize the information we have formalized and stated in the concrete rational corpus (which would lead us to a more precise probability). This means that, for instance, in case of Bayes apriori information its approach is a little less subjective because it requires: "(1) that the prior distributions be based on statistical knowledge, rather than mere opinion (if we have no knowledge, use the confidential approach) and (2) do not require that a single prior distribution be employed, but rather allow that our prior knowledge may be represented by a whole family of distributions." For the author the probabilistic (metalingual) statements about sentences of sets of sentences are the result of statistical inference (in this connexion these sentences can be statistical in a defined sense). The question is to utilize such information from the rational corpora which leads to a more exact probabilistic statement (in the metalevel the probability is an interval!) and which makes as possible a suitable inference approach.

I suppose that this book is an initiative work which is worth studying even if its considerations are still far from a practical utilization in statistical inference.

Tomáš Havránek

W. L. HARPER, C. A. HOOKER (Eds.)

Foundations and Philosophy of Statistical Inference

Foundations of Probability Theory, Statistical Inference and Statistical Theories of Science, (vol. II.).

D. Reidel Publishing Company, Dordrecht – Boston 1976.

The reviewed publication is the 2nd volume of the Proceedings of International Research Colloquium held at the university of Western Ontario, Canada, in May 1973. The published papers are works put together from the accounts read on this Conference. This research colloquium was characterized by one of its participants like this: "I would first like to congratulate the organizers of the present *working* conference. It is the first time that I am aware when an attempt has been made to bring into working (and perhaps abrasive) contact philosophers, physicist, probabilists and statisticians." The working character of this conference is also evident from the printed records of the discussions open to the respective articles. These discussions contain many interesting ideas. From the viewpoint of a statistician especially the presence of practising and known statisticians must be appreciated who have very much to do with the questions concerning the purpose and substance of statistical inference in its practical applications to science (e.g. J. G. Kalbfleisch, D. A. Sprott: On tests of significance; O. Kempthorne: Statistics and Philosophers).

The scope of questions touched upon on the conference is very extensive. It can be characterized, for example, as follows: Among the topics discussed are two types of rationality, 27 "Priggish Principles", 46 656 varieties of Bayesians, the Black Box theory, consistency, the unobviousness of the obvious, probabilities of events that never occurred (namely all events), the Device of Imaginary Results, graphing the likelihoods, the hierarchy of types of probability, Type II maximum likelihood and likelihood ratio, the statisticians utilities versus client's, the experimenter's intentions, quasi-utilities, tail area probabili-

ties, what is "more extreme?", "deciding in advance", ... (I. J. Good characterizes the contents of his paper "The Bayesian Influence or how to sweep subjectivism under the carpet", but this holds for the whole Proceedings). A normally erudite statistician learns here about many problems that he does not know or that himself could formulate only vaguely. Problems are here rather opened than solved but this is, of course, natural at the beginning of every way in science. Statistics, not theoretical but practical one, stands before a number of problems which are not solved by the usual classical theory, whether it is Neymann-Pearson's or Bayes' theory. For instance the problem of statistical inference in exploratory – (theory-searching) scientific inquiry in contradiction to statistical inference in confirmatory (theory-testing) inquiry (R. N. Giere: Empirical probability and scientific inquiry).

Let us mention now at least the titles of the contributions which were not mentioned yet P. D.⁴ Finch: The poverty of statisticism, D. A. S. Fraser and J. Mackay: On the equivalence of standard inference procedures, V.⁵P. Godambe and M. E. Thompson: Philosophy of survey-sampling practice, E. T. Jaynes: Confidence intervals vs. Bayesian intervals, H. E. Kyburg: Statistical knowledge and statistical inference, D. V. Lindley: Bayesian statistics, G. Shafer: A theory of statistical evidence, P. Suppes: Testing theories and the foundations of statistics.

In conclusion I take it for necessary to say that the mentioned Proceedings are a fascinating and many times even a highly amusing reading. I think that many people engaged in the problems of statistics and mathematics in science will agree that "we see at glance the sterility of efforts to refine the mathematics without refining the concepts; or to axiomatize old ideas without any creative development new ones" (Jaynes, in discussion). It will do to look at a great deal of mathematics around us to see that the endeavour to formulate and solve the problems in our Proceedings is vitally important not only for statistical inference.

Tomás Havráněk

Extreme Games and Their Solutions

Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems 145.

Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1977. 126 stran

Kniha je věnována některým problémům teorie kooperativních her s postranními výplatami, které jsou popsány charakteristickou funkcí koalici hry. Jestliže při daném konečném počtu hráčů n předpokládáme, že charakteristická funkce je nezáporná a pro prázdnou koalici nulová, pak významné třídy koalici her, například superaditivní hry, nebo konvexní hry, lze reprezentovat uzavřenými konvexními kuželi v 2^n -rozměrném Eukleidově prostoru.

Každý takový kužel je popsán svými hraničními paprsky a Rosenmüllerova kniha vychází z myšlenky, že hry reprezentované hraničními paprsky (tj. extrémní hry) budou mít některé extrémní vlastnosti i pokud jde o jejich řešení. V práci je dokázáno, že tomu tak opravdu je a že řešení takových her (jádro hry a von Neumannova-Morgensternova množina stabilních podílových vektorů) nabývá některých typických a užitečných vlastností.

Po formální stránce je kniha rozdělena do čtyř částí, věnovaných zavedení problému, dále pak superaditivním hrám, konvexním hrám a konečně dvěma ekonomickým aplikacím uvedených výsledků.

V práci je uvedena řada původních výsledků a zejména její celková koncepce, v teorii koalici her originální, dává Rosenmüllerově knize hodnotu pro každého, kdo se hlouběji zabývá teorií koalici her a jejich aplikacemi v ekonomických modelech.

Milan Mareš

Optimization Theory: The Finite Dimensional Case

John Wiley & Sons, New York 1975.
Stran 447 + XIII; cena neuvedena

Jméno prof. Hestenes je známé především z mnoha jeho prací z oblasti variačního počtu. Tyto práce jsou většinou zahrnuty v jeho knize *Calculus of Variations and Optimal Control Theory* (John Wiley, 1966), pojednávající o základních souvislostech variačního počtu a teorie optimálního řízení. I v recenzované knize zůstal autor věren problematice optimalizace. Omezil se však na problémy optimalizace v prostorech konečné dimenze. Jinak se tento okruh problémů nazývá též matematickým programováním.

O této oblasti aplikované matematiky dnes již existuje celá řada publikací, které se však liší jak výběrem a uspořádáním materiálu, tak i cíli, které autoři těchto monografií sledují. V recenzované knize se autor výhradně zaměřuje na oblast nutných a postačujících podmínek optimality pro úlohu nelineárního matematického programování. Stranou jsou ponechány např. i numerické metody řešení optimalizačních úloh, v kteréžto oblasti je prof. Hestens uznávaným odborníkem. Rovněž možné aplikace matematického programování v jiných oblastech se v knize neuvádějí. Autor však čtenáře odkazuje na některé existující literární prameny. Probrání otázky jsou však diskutovány velmi podrobně. Pro úspěšné studium knihy stačí znalost základních pojmů z teorie funkcí reálné proměnné. Navíc jsou tyto pojmy shrnuty autorem v příloze knihy.

Sama kniha je tématicky rozdělena do šesti na sebe navazujících kapitol. V první kapitole je studován případ extrému bez vedlejších omezujících podmínek a případ lineárních omezujících podmínek. Současně je poukázáno na některé matematické a geometrické aplikace této teorie.

Druhá kapitola tak trochu vybočuje mimo celkový obecný rámec knihy, poněvadž se zabývá aplikacemi výsledků z předcházející kapitoly na matice a kvadratické formy.

Tato kapitola nemá přímou souvislost se zbývající částí knihy a lze ji při čtení případně vynechat.

Těžšíte knihy lze spatřovat v následujících kapitolách. Hlavním předmětem studia jsou různé aspekty pravidla Lagrangeových multiplikátorů, jak se někdy též označuje Kuhn-Tuckerova věta. Přitom třetí a čtvrtá kapitola obsahuje převážně již klasické poznatky z teorie Lagrangeových multiplikátorů. Autor se však snaží o názornější geometrickou interpretaci těchto výsledků. Uvedme alespoň některé studované problémy: nutné a postačující podmínky optimality, gradient funkce vzhledem k omezení, věta o implicitní funkci, tečný a normálový kužel apod.

V páté kapitole je pak poukázáno na souvislost mezi pravidlem Lagrangeových multiplikátorů a tzv. rozšířitelností. Pravidlo Lagrangeových multiplikátorů je zde znovu odvozeno dvěma alternativními způsoby. Zajímavostí tohoto přístupu je skutečnost, že není zapotřebí opírat se o větu o implicitní funkci. Odvozené výsledky dále potvrzují oprávněnost metody multiplikátorů a metody pokutových funkcí při numerickém hledání extrému funkcí. Z hlediska klasické teorie matematického programování tvoří tato kapitola stěžejní část knihy.

V závěrečné šesté kapitole je pravidlo multiplikátorů odvozeno novým netriviálním způsobem. Tento postup je nezávislý na dimenzi výchozího problému a lze jej používat i pro optimalizaci v prostorech nekonečné dimenze. Autor použil tento přístup již dříve ve zmíněné již knize při studiu problémů optimálního řízení variačními metodami. Prakticky tento postup znamená transformaci původního problému s omezením na problém bez omezení vyšetřovaný na množině transformovaných přípustných řešení původního problému. Podstatnou roli zde hraje charakter transformovaného problému. Pro úplné řešení se však neobejdeme bez některých poznatků týkajících se konvexity, zejména pak tzv. kuželových aproximací dané množiny.

Celá kniha se vyznačuje matematicky velmi přesným výkladem. Vyžaduje minimální předběžné znalosti popisované problematiky. Jejím prostudováním získá čtenář velmi hluboké

teoretické znalosti v oboru matematického programování i optimalizace vůbec. V knize jsou vhodně volené ilustrativní příklady a rovněž větší počet cvičení pro čtenáře, na kterých si lze ověřovat znalost prostudované látky. Knihu lze jako velmi cennou teoretickou pomůcku doporučit širokému okruhu čtenářů zajímajících se o oblast optimalizace a matematického programování.

Jaroslav Doležal

OSKAR ITZINGER

Methoden der maschinellen Intelligenz

Eine Einführung

Carl Hanser Verlag, München—Wien 1976
173 stran, cena neuvedena

Recenzovaná práce je stručným a srozumitelným psaným úvodem do základních metod automatického řešení úloh a je určena posluchačům univerzitních a technických oborů, zaměřených na matematickou informatiku a počítače.

Knihla začíná metodologickými úvahami, specifikací předmětu studia a nastíněním celkového vývoje disciplíny. Druhá kapitola je celá věnována automatickému dokazování vět v predikátovém počtu 1. řádu; její značnou část tvoří výklad Robinsonovy rezoluční metody a strategií pro redukci počtu generovaných rezolvent. Kapitulu uzavírá Prawitzova procedura a paramodulace. Je otázkou, zda místo neužívané Prawitzovy procedury by nebylo vhodnější například zařazení metody, využívající většího počtu jednoduchých pravidel. Analýza, syntéza programů a jiné aplikace, navazující na předchozí výsledky, jsou obsahem následující kapitoly. Čtvrtá, relativně samostatná část knihy, je zaměřena na heuristické metody hledání řešení. Je zde vysvětlena řada elementárních pojmů typu stavový prostor, AND/OR graf a jiné. Znamé heuristické programy ilustrují v další kapitole pojmový aparát z předchozí kapitoly. Poslední, velmi informativně koncipovaná kapitola, se zabývá problematikou rozpoznávání obrazů, kognitivních systémů a přirozeného jazyka.

140 Výklad jednotlivých oblastí AI není stejnoměrně propracován; slabým místem knihy je 6. kapitola, kde se autor nemohl opřít o známé učebnice Changa a Nilssona a nedokázal provést rozbor a systematizaci výsledků, roztroušených v anglo-americké literatuře.

Závěrem nutno zdůraznit, že i přes uvedené připomínky je kniha formou zpracování vhodná zejména pro ty, kteří se chtějí rychle a na informativní úrovni seznámit s problematikou této nové a teprve krátkou dobu pěstované disciplíny.

Bohumír Štědroň