

### Knihy došlé do redakce (Books received)

*J. T. Schwartz, R. B. K. Dewar, E. Dubinsky, E. Schonberg*: Programming with Sets — An Introduction to SETL. (Texts and Monographs in Computer Science.) Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York—London—Paris—Tokyo 1986. XV + 493 pages; 31 figs; DM 108,—.

Application Development Systems — The Inside Story of Multinational Product Development (*T. L. Kunit, ed.*) Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York—London—Paris—Tokyo 1986. VIII + 382 pages; 242 figs; DM 98,—.

Cooperative Interfaces to Information Systems (*L. Bolc, M. Jarke, eds.*) (Topics in Information Systems.) Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York—London—Paris—Tokyo 1986. XIV + 328 pages; 62 figs; DM 86,—.

*G. Gabor, Z. Györfi*: Recursive Source Coding — A Theory for the Practice of Waveform Coding. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York—London—Paris—Tokyo 1986. X + 98 pages; DM 68,—.

*Martin Mosný, Margita Mozollková*: Modelovanie transformačných systémov. Veda — vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, Bratislava 1986. 304 stran; Kčs 48,—.

*Fred Kröger*: Temporal Logic of Programs. (EATS Monographs on Theoretical Computer Science 8.) Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York—London—Paris—Tokyo 1987. VIII + 148 pages; DM 68,—.

*Klaus Weihrauch*: Computability. (EATS Monographs on Theoretical Computer Science 9.) Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York—London—Paris—Tokyo 1987. X + 517 pages; DM 98,—.

Networking in Open Systems — International Seminar, Oberlech, Austria, August 18—22, 1986, Proceedings (*Günter Müller, Robert P. Blanc, eds.*) (Lecture Notes in Computer Science 248.) Springer-Verlag, Berlin—Heidel-

berg—New York—London—Paris—Tokyo 1987. VI + 441 pages; DM 55,—.

*Teuvo Kohonen*: Content-Addressable Memories. Second edition. (Springer Series in Information Sciences 1.) Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York—London—Paris—Tokyo 1987. XIII + 388 pages; 123 figs; DM 68,—.

Graph-Theoretic Concepts in Computer Science — International Workshop WG '86, Bernried, Federal Republic of Germany, June 17—19, 1986, Proceedings (*Gottfried Tinhofer, Gunther Schmidt, eds.*) (Lecture Notes in Computer Science 246.) Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York—London—Paris—Tokyo 1987. VII + 307 pages; DM 45,—.

*Varol Akman*: Unobstructed Shortest Paths in Polyhedral Environments. (Lecture Notes in Computer Science 251.) Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York—London—Paris—Tokyo 1987. VII + 103 pages; DM 27,—.

VDM'87, VDM — A Formal Method at Work. VDM-Europe Symposium 1987, Brussels, Belgium, March 23—26, 1987, Proceedings (*D. Björner, C. B. Jones, M. Mac an Aircinnigh, E. J. Neuhold, eds.*) (Lecture Notes in Computer Science 252.) Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York—London—Paris—Tokyo 1987. IX + 422 pages; DM 55,—.

*William F. Clocksin, Christopher S. Mellish*: Programming in Prolog. Third, Revised and Extended Edition. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York—London—Paris—Tokyo 1987. XIV + 281 pages; DM 52,—.

*Raphael Kaplinsky*: Micro-electronics and Employment Revisited: A Review. International Labour Office, Geneva 1987. XIV + 282 pages; Swiss francs 30,—.

*V. M. Gluškov, Ju. V. Kapitonova, A. T. Miščenko*: Logičeskoe projektirovanie diskretnych ustrojstv. Naukova dumka, Kyjev 1987. 264 stran; Rbl. 3,—.

*Bernd Schmidt*: The Simulator GOSS-FORTRAN Version 3. Springer-Verlag, New

York—Berlin—Heidelberg—London—Paris—Tokyo 1987. IX + 336 pages; 66 figs; DM 58,—.

*Bernd Schmidt*: Model Construction with GPSS-FORTRAN Version 3. Springer-Verlag, New York—Berlin—Heidelberg—London—Paris—Tokyo 1987. IX + 293 pages; 41 figs; DM 58,—.

F. J. BRANDENBURG,  
G. VIDAL-NAQUET, M. WIRSING, Eds.

### STACS 87

**Proceedings of the 4th Annual Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science, Passau, Federal Republic of Germany, February 19—21, 1987**

Lecture Notes in Computer Science 247.  
Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York—London—Paris—Tokyo 1987.  
X + 484 pages; DM 60,50.

The volume contains three invited lectures and 44 contributions presented at the 4th Annual Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science, held on February 19—21, 1987, in Passau, FRG. The contributions have been selected, from the total of 125 submitted ones, by the program committee of the Symposium according to their scientific qualities and thematic relevance. The contributions are grouped into 11 thematic groups under particular headlines and with invited papers forming the twelfth, introductory chapter. Every paper was carefully reviewed by at least four referees; their full list with 97 names is introduced in the volume and presents the "top hundred" in the contemporary computer science.

All papers can be characterized by a high level of abstraction, mathematical and formal preciseness, and by very compressed contents, so that most papers can be seen rather as extended abstracts and some of them are even explicitly entitled in this way.

The introductory invited paper "Towards a theory of relativizations: positive relativizations" by R. V. Book offers a survey of recent results concerning the equivalences or non-

equivalences of relativized computational complexity classes together with some attempts of meta-theoretical systemization of these results. G. Kahn's invited paper "Natural semantics" introduces the basic ideas of Plotkin's semantic and its connections with mathematical logic and the theory of computation. Finally, the third invited talk by M. Kaufmann and K. Mehlhorn "On local routing of two-terminal nets" is presented just in the form of extended abstract and presents some results concerning the solvability and solutions of the local routing problem.

The first group of contributions is headed as "Algorithms" and contains four papers, each of them suggesting algorithm(s) for a particular problem. F. Aurenhammer and H. Imai test geometric relations among Voronoi diagrams, J. D. Brock finds the largest empty rectangle on a grated surface, K. Doshi and P. Varman present a survey of efficient graph algorithms using limited communication of a fixed-size array of processors, and B. Ravikumar, K. Ganesan and K. B. Lakshmanan offer an algorithm which selects the largest element of a set in spite of the possibility of erroneous information during the selection process (a very sympatic paper, at least in the reviewer's opinion).

"Complexity" is the second group consisting of seven contributions. The graph are investigated by T. Lengauer and K. W. Wagner („The correlation between the complexities of the nonhierarchical and hierarchical versions of graph problems") and by U. Schöning ("Graph isomorphism is in the low hierarchy"). J. G. Geske, D. T. Huynh and A. L. Selman prove a "hierarchy theorem" for almost everywhere complex set with application to polynomial complexity degrees and J. L. Balcázar surveys some results on the self-reducible sets of computational complexity classes. J. Cai proves, that for each two neighbour members of the Boolean hierarchy of NP-classes there is a set of oracles which separate the two-NP-classes and this set is of probability measure one. The papers "Reversal complexity of multicounter and multihead machines" by J. Hromkovič and

"Computing the counting function of context-free languages" by A. Bertoni, M. Goldwurm and N. Sabadini complete this chapter.

The papers by V. Keränen and U. Schmidt, introducing the chapter "Formal Languages", deal with languages not containing words with subwords of certain structures, M. Arfi studies polynomial operations on rational languages, finally, A. Habel and H. J. Kreowski present their paper entitled "Some structural aspects of hypergraphs languages generated by hyperedge replacements". The next chapter "Abstract Data Types" contains three contributions. S. Kaplan and A. Pnueli offer an abstract data type approach to specification and implementation of concurrently accessed data structure, C. Beierle and A. Voss deal with implementations of loose abstract data type specifications, and T. Nipkow investigates the role of homomorphisms in behaviour implementations of deterministic and non-deterministic data types.

Each of the two following chapters, entitled "Rewriting Systems" and "Denotational Semantics" contain just two items. V. Diekert tests presentational abilities of finite Church-Rosser-Thue systems, H. Granzinger's paper is entitled "Ground term confluence in parametric conditional equational specifications". Two semantic styles for concurrent languages are compared by E. Astesiano and G. Reggio; G. Schmidt, R. Berghammer and H. Zierer describe semantic domains with sprouts.

Three papers are devoted to the semantics of parallelism in the chapter under this head, namely "Expressibility of first-order logic with a non-deterministic inductive operator" by V. Arvind and S. Biswas, "Bounded non-determinism and the approximation induction principle in process algebra" by R. J. van Glabbeek, and D. Taubner and W. Vogler's "The step failure semantics". The chapter "Net Theory" contains two contributions; R. R. Howell, D. T. Hyunh, L. E. Rossier and H. C. Jen investigate vector addition state systems and E. Pelz deals with closure properties of deterministic Petri nets. Also the chapter "Fairness" contains two papers, a surveyal one by L. Priese, R. Rehrmann and U. Willecke-Klemme, and that by

H. Carstensen considering decidability questions for fairness in Petri nets.

"Distributed Algorithms" is the name of the group of papers dealing with computer architecture, distributed computers and with mutual cooperation among different part of distributed systems. Questions of optimal architecture are discussed by M. Kunde, P. Molitor investigates how to minimize the mutual contacts in such systems. Fault resilience of distributed computers is studied by R. Bar-Jehuda, S. Kutten, Y. Wolfstahl and S. Zacks. The last papers of this section are G. Tel, R. B. Tan and J. van Leeuwen's "The derivation of on-the-fly garbage collection algorithms from distributed termination detection protocols" and N. Santoro, J. B. Sidney and S. J. Sidney's "On the expected complexity of distributed selection".

The last section "Systems Demonstrations" contains ten contributions of the nature different from the foregoing ones, they consist in one-two paged comments to some computer systems demonstrated during the Symposium and cannot be reviewed beyond the scope and framework of these demonstrations. The collection keeps the traditional covering of the edition Lecture Notes in Computer Science as well as the high traditional scientific level of this edition and of the publishing house and can be recommended to everybody interested in the topics in the domain of theoretical computer science.

*Ivan Kramosil*

D. PITT, S. ABRAMSKY, A. POIGNÉ,  
D. RYDEHEARD, Eds.

## **Category Theory and Computer Programming**

**Tutorial and Workshop, Guildford, U. K.,  
September 16—20, 1985, Proceedings**

Lecture Notes in Computer Science 240.  
Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New  
York—London—Paris—Tokyo 1986.  
VII + 519 pages; DM 66.—

There is no doubt that category theory has been of successful use in the mathematics of computation namely in domain theory,

categorical logic, constructivity theory etc. But the question how to present category theory for computer science or, more precisely, how to present it to computer scientists, hasn't still be clear. Therefore, the proceedings are divided into two parts. While in the first part a series of tutorials are included to introduce novices into many basic concepts of category theory, the second part consists of research papers showing current stage of investigation in the field.

Of course, there are many specialists in computer science having different familiarity with category theory, even those with no background in it. Thus some tutorial is needed. But it is to say that the present tutorial is not standard. The main advantage of it could be found in the fact that material presented here could be of some interest not only for beginners in category theory but also for category theorists since it gives an excellent survey of computer science applications and simultaneously shows how to present basic results gained in category theory to non-specialists. In spite of the fact that the tutorial was prepared by five authors (except of E. G. Wagner all of them are editors of the volume) each of eight chapters is well readable and the style of exposition is unified at least in computer programming viewpoint.

Research contributions in part two concern semantical and specification problems of computer programming as well as categorial logic and categorial programming. Category-theoretic techniques have been applied e.g. to denotational-semantic description of programming languages. Categorial approach in a high degree accentuates uniformity and generality of large variety of concepts discussed in programming methodology. It concerns such notions as specification, institutions (the notion introduced by J. A. Goguen to study logical truth as invariants under change of notation, i.e. to generalize classical model theory by relativizing it over signatures), charters, parchments, behavioral semantics, power domains etc. Some contributions deal with categorial models of parallel computation, a topical theme of contemporary computer programming. Category theory could

be used here at least in two ways. To define a particular model of parallel computation or to relate different kinds of semantics.

In the section that is devoted to relation of category theory to logic there are some papers elucidating the aim of topos theory, originally emerged through Lawvere's attempt to axiomatise category of sets, that provides a general setting for the study of theories and languages. It supports a unified view of models and interpretations of a given theory in a semantic domain. An interesting application of categorial logic is also presented in Ehrlich's contribution dealing with two data models, the network and hierarchical one. In such a way a connection between database theory, category theory and logic has been established. Database schemas are treated as theories in categorial sense, and physically supported views on data are treated as morphisms. It is claimed that formalization of a data model means to give a formal collection of views in the sense of data model.

Two last contributions in small section of categorial programming take more practical problems of design of computer programs. One concerns a symbol-manipulative task — the unification algorithm of logic programs, the other shows on a concrete problem how various categorial constructions could be turned into computer programs.

*Petr Jirků*

DIETRICH STOYAN,  
WILFRID S. KENDALL,  
JOSEPH MECKE

### **Stochastic Geometry and Its Applications**

Akademie Verlag, Berlin 1987.  
Stran 345; cena neuvedena.

V roce 1983 vydali Dr. D. Stoyan (Bergakademie Freiberg, NDR) a Prof. Dr. J. Mecke (Friedrich-Schiller-Universität Jena, NDR) menší publikaci *Stochastische Geometrie* (Akademie Verlag, Berlin, řada Wissenschaftliche Taschenbücher, Mathematik-Physik svazek 275, 131 stran). Jednalo se o prvý

systematický výklad teoretických základů stochastické geometrie. Tato publikace vzbudila značný zájem nejen pro svoji vysokou pedagogickou hodnotu a přesnou matematickou formulaci, ale současně i pro šíři dílčích oblastí, které pokryla a pro množství ukázek aplikací z oblasti biologie a různých technických věd. Připomeňme, že kniha E. F. Harding, D. G. Kendall „Stochastic Geometry“ (J. Wiley and Sons, Chichester 1974) pouze shrnuje teoretické články různých autorů řešící problémy stochastické geometrie.

Předložená recenzovaná kniha je vlastně rozšířením zmíněné publikace nejen z hlediska rozvoje této vědní disciplíny za poslední léta, ale především z hlediska hloubky výkladu vlastních matematických základů a šíře aplikací v nových oblastech. Je rozložena na 11 kapitol, kterým předchází úvodní slovo D. G. Kendalla a předmluva autorů.

Trístránkové úvodní slovo D. G. Kendalla je zajímavou a i poutavou výpovědí o historii pojmu „stochastická geometrie“, která pracuje s náhodnými množinami majícími své prostorové rozdělení a která vytváří i teoretický základ stereologie, vědní disciplíny zabývající se vztahy mezi parametry prostorové struktury a struktury z ní indukované, tedy struktury nižší dimenze než struktura primární.

Kapitola první shrnuje matematické základy stochastické geometrie. Jsou stručně zrekapitulovány základní pojmy teorie množin, topologie v  $R^d$  a operace na podmnožinách v euklidovském prostoru včetně Minkowského součtu a rozdílu. Ty jsou použity k definicím základních operací (dilatace, erose, otevření, uzavření, skeletizace) používaných při automatickém zpracování obrazových informací a v matematické morfologii. Výkladu konvexních množin a jejich systémů v euklidovském prostoru předchází objasnění základních pojmů (translace, rotace) euklidovské isometrie. Kapitola uzavírá stručný úvod do teorie míry a integrace.

Bodové procesy jsou obsahem kapitoly druhé (Poissonův bodový proces), čtvrté (obecná teorie bodových procesů) a páté (konstrukce modelů). V kapitole druhé se uvádějí základní vlastnosti a postupy simulace binomického bodového procesu, Bernoulliho

procesu na mřížce a Poissonova bodového procesu, z nichž poslední tvoří těžiště kapitoly. Je podána charakterizace stacionárního Poissonova bodového procesu a uvedena teorie Palmova rozdělení, které je aplikováno při vzorkování stacionárního Poissonova bodového procesu. Kapitulu uzavírají statistické postupy související se stacionárním Poissonovým bodovým procesem (odhad intenzity, testování stacionarity, metody založené na vzdálenosti bodů atd.)

Kapitola čtvrtá je věnována modelům, v nichž body vytvářejí nepravidelné obrazce. Je zaveden pojem značkových bodových procesů (marked point processes), momentových měr a dalších shrnujících veličin, charakterizujících prostorové uspořádání bodů, jako je kovarianční funkce značkového bodového procesu a míry odvozené z Palmova rozdělení značkových bodových procesů (párová korelační funkce apod.). Kapitulu uzavírá úvod do statistiky rovinných bodových procesů a zde se stáváme např. s řešením tzv. hranového efektu pomocí vzorkovacích oken, s odhady rozdělení kontaktů a rozdělení nejbližších sousedů apod.

V kapitole páté se popisují základní operace, které umožňují odvození nových bodových procesů z daných základních: zředění, seskupení a superposice. Zobecnění stochastického Poissonova procesu pak vede na tzv. Coxovy procesy, procesy Neymana a Scottové, procesy pevných jader (hard-core point processes), Gibbsovy bodové procesy a prostorové procesy rození—umírání, které jsou vedle popisu ilustrovány.

Náhodné uzavřené množiny jsou náplní kapitoly třetí (booleanový model) a kapitoly šesté (obecný případ).

Booleovský model je jednoduchým příkladem náhodné množiny. Lze ho použít buď k popisu empirické náhodné množiny nebo k aproximaci mnohem složitějších náhodných množin. Je ukázána ergodičnost booleovského modelu a stanoveny jeho základní charakteristiky (objemový podíl, kovariance, kontaktní distribuční funkce, pravděpodobnosti pokrytí a zasažení atd.), které mají širokou praktickou důležitost při konstrukci modelů. Zvláštní pozornost je věnována booleovskému modelu

s konvexními částicemi a speciálně pak s isotropními konvexními částicemi. Kapitulu uzavírají statistické problémy, související s booleovským modelem a jeho zobecněním.

Obecné pojetí náhodných uzavřených množin je obsahem šesté kapitoly. Zde jsou zkoumány charakteristiky stacionárních a isotropních náhodných uzavřených množin, analogické těm, které byly zavedeny v kapitole 3 (objemový podíl, kovariance, kontaktní distribuční funkce, rozdělení délek tětív, orientace, míry intenzity a hustoty). Kapitulu uzavírají opět statistické problémy, především odhady výše uvedených charakteristik, a jejich aplikace při analýze obrazové scény.

Náhodné míry představující doplňkové prostředky k popisu náhodných struktur jsou obsahem sedmé kapitoly. Příklady těchto měr jsou náhodné míry konstruované z bodových procesů, z náhodných polí, míry křivosti křivek a těles.

Kapitola osmá uvádí teorii náhodných obrazců se zvláštní geometrickou strukturou jako např. náhodná rovinná seskupení přímek (Poissonovy přímkové procesy, Coxovy přímkové procesy apod.) nebo trojúhelníky vzniklé z obrazců bodů v rovině. Na tuto problematiku navazuje statistická teorie tvaru, v rámci níž je nastíněna obecná konstrukce a geometrie prostoru příslušného danému tvaru obrazce a pak z ní odvozen příslušný pravděpodobnostní model.

Kapitola devátá je vlastně konkretizací teorie z předcházející kapitoly a zabývá se studiem systému vláken, systému povrchů a to jak v rovině, tak v prostoru. Jsou specifikovány požadavky na stacionaritu a isotropnost rovinných a prostorových procesů vláken (fibre process) a uvedeny základní statistické metody týkající se odhadu charakteristik těchto procesů. Pro prostorové procesy povrchů jsou odvozeny jednak základní charakteristiky (včetně růžic) a jednak vztahy platné pro plošnou resp. lineární indukovanou strukturu.

Mosaikou nazýváme rozklad prostoru na vzájemně se nepřekrývající a prostor zcela zaplňující podmnožiny (příkladem je krystalická struktura kovů, struktura mýdlové pěny apod.).

Vzniklá tělesa jsou polygony (v rovině) a polyedry (v prostoru). Matematické modely těchto struktur jsou obsahem kapitoly 10. Z neznámějších mosaik jsou studovány Dirichletova a Voronoiova (s konvexními zrny) a Johnson-Mehlho (i s nekonvexními zrny) a Poissonova přímková a rovinná mosaika resp. některé jejich kombinace.

Konečně závěrečná kapitola je věnována stereologii, jejichž moderní teorie je syntézou integrální geometrie, bodových procesů a teorie náhodné míry. Jsou uvedeny jen základní stereologické vzorce, vztahy mezi středními hodnotami strukturálních charakteristik a to pro plošnou a lineární strukturu a pro tzv. tenké řezy. Stereologické metody pro systémy koulí jsou doplněny statistickými metodami i metodami umožňujícími rekonstrukci histogramu četnosti průměrů rovinných řezů koulí na histogram průměrů koulí rozmístěných v prostoru. Stereologické problémy pro nekulové částice jsou pouze naznačeny a jsou řešeny odkazy; větší pozornost je zde věnována elipsoidům, konvexním polyedřům a příslušným prostorovým mosaikám. Charakteristiky druhého řádu a směrová rozdělení jsou uvažovány pro prostorové systémy koulí a vláken.

Kniha má vynikající úroveň odbornou i pedagogickou a bude vydána i v nakladatelství Wiley and Sons. Lze oprávněně očekávat její nejvyšší ocenění v dané vědní oblasti ve světě. Je výsledkem dlouholeté a systematické práce dnes světově uznávané „školy stochastické geometrie a stereologie“ NDR, představované celou skupinou vědeckých pracovníků v čele s Dr. Stoyanem a Prof. J. Meckem, a je současně obrazem úzkého sepjetí této „školy“ s potřebami praxe, což dokazují desítky nových modelů vypracovaných členy této školy pro potřeby biologů, metalurgů, strojařů atd.

Kniha je určena především aplikovaným matematikům a stereologům, ale může se stát užitečnou i pracovníkům aplikačních sfér (metalografům, fyzikům, pedologům, biologům atd.), kteří mají řešit problémy obrazové analýzy a hledají příslušné modely pro kvantifikaci předložené obrazové informace případně chtějí najít vnitřní zákonitosti zkoumané obrazové scény. Množství příkladů v textu

i bohatý přehled literatury, jak teoretické, tak aplikační, na konci knihy (téměř 600 odkazů) vytvářejí pro to ty nejlepší předpoklady.

*Vratislav Horálek*

TOSIYASU L. KUNII, Ed.

### **Application Development Systems The Inside Story of Multinational Product Development**

Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York—London—Paris—Tokyo 1986.

VIII + 382 pages; 242 figures; DM 98,—.

Publikace je souborem prací autorů USA, Japonska, NSR, uvádějících významné výsledky dosahované u firem IBM, General Motors, Toyota, Yamaha, Xerox, Nippon Steel, Mitsui Shipbuilding, Mitsui Bank na poli vývoje rozsáhlých aplikačních automatizovaných systémů. Motivem všech příspěvků je konstatování, že dosavadní vývoj výpočetních systémů se zaměřoval především na složky technických a programových prostředků výpočetních systémů, zatímco třetí složka aplikace, využití, se opožďovala ve vývoji jak koncepčních přístupů, tak i teoretické, metodické a analytické základny. Naproti tomu je úroveň a kvalita právě vlastní aplikace jako složky výpočetních systémů, fungující na rozhraní systému s uživatelem s prostředím, pro účinnost systémů rozhodující. Obrazně je požadovaná účinnost výpočetních systémů pro uživatele formována jako odpovědi na otázky: kde jsem? (myšleno místem v procesu řešení rozsáhlých projektů, kdy uživatel chce či potřebuje sledovat průběh obtížných, neurčitě či neúplně zadaných problémů s alternativními výsledky), jak jsem se sem dostal (myšleno jako požadavek příčin, vysvětlení určitého stavu), co zde mohu udělat? co jiného ještě mohu řešit z dosažených výsledků? (str. 112 a následující). Tyto otázky a odpovědi na ně lze chápat jako prohloubení integrace mezi funkcemi výpočetních systémů a funkcemi uživatele.

Tyto požadavky se uplatňují jak v používaných sestavách zařízení a jejich rozvoji (ze-

jména displejových zařízení s interaktivní grafickou neomezenou pouze na počítačovou geometrii), tak v rozvoji jazyků programování (se zvyšováním úrovně jazyků, viz jazyk NIL, str. 40 an., systém CAVIAR, str. 128 an., a prohlubováním tzv. uživatelského pohodlí při použití jazyků, viz např. jazyk DF (Data Flow), str. 52 an., nebo A Document Management System, str. 65 an.). Takové vlastnosti ústí do popisů metodiky řešení velmi rozsáhlých systémů v bankovníctví, řízení oceláren, automobilové výroby, stavbě lodí (str. 308 an.).

Příspěvky v publikaci jsou uspořádány do čtyř oddílů podle aspektů, s nimiž ke zkoumání problematiky přistupují:

- Aplikace rozvojových systémů (Application Development Systems),
- Systémy rozvoje rozhraní s člověkem (Human Interface Development System),
- Systémy rozvoje CAD/CAM/CAE
- Systémy rozvoje velmi rozsáhlých aplikací (Very Large Application Systems Development).

Po metodické stránce veškerá řešení navazují na dosažené metodiky a techniky např. datových bází a „menu“, dialogové jazyky apod.

Vlastní výsledky v jednotlivých oddílech lze shrnout takto: V prvním oddíle jsou popisovány nové systémy, v nichž převažuje přístup jazyků programování se zdůrazněním pohodlí uživatele. V druhém oddíle jsou uváděna řešení, umožňující respektování vlastností člověka ve styku s počítačem, resp. automatem. Jde jak o pokus teoretické analýzy společného rozhraní mezi počítačem a člověkem, tak o konkrétní řešení např. specifikací úlohy člověkem, hodnocení dotazovacího jazyka SQL, o možnosti interpretace strojové hudby člověkem, až po pokus uplatnění „lidského inženýrství“ (Human Engineering) při automatizovaném návrhu automobilu. V třetím oddíle vyniká aktuálnost automatizace projektování, prodlužující se však až do automatizace výroby. Ve čtvrtém oddíle jde o „případové studie“ velmi rozsáhlých aplikací.

Je zřejmé, že v tomto uspořádání tvoří publikace logicky skloubený celek na sebe navazujících oddílů.

Užitkem, který nesporně získáme prostudováním publikace, jsou zejména poznatky o tom, že:

— aplikace, tj. způsob využití výpočetních systémů, se stává dominující složkou výpočetních systémů jako celku vůči prvním dvěma složkám: technickým prostředkům a prostředkům programování. Takto charakterizovaná etapa vývoj výpočetních systémů je skutečnou výraznou generační charakteristikou;

— integrace výpočetních systémů s člověkem, jejíž výchozí charakteristikou je „uživatelské pohodlí“, se dále prohlubuje do partnerství člověka a počítače, a to nejen partnerství při řešení určitých úloh, ale partnerství jakoby existenční, přesahující řešení určité úlohy. Soudíme, že vstupujeme do další kvality životního prostředí;

— počítače, zejména v rozvoji CAD a velmi rozlehlych systémů, zabírají stále větší prostor dosavadních činností člověka.

V argumentech publikace nelze najít takové, s nimiž by nebylo možno souhlasit, neboť všechny jsou doprovázeny ilustracemi konkrétních praktických použití. Jisté obavy mohou vzniknout tehdy, jestliže bychom chtěli uvažovat o nákladnosti realizace popisovaných systémů. Taková hodnocení z textu příspěvků nevyplývají. Nelze ani předpokládat, že by náklady byly zanedbatelné při klesajících cenách technických prostředků. Na druhé straně není ani vyhodnocován ekonomický efekt popsanych řešení. Nicméně tyto poznámky nikterak nesnižují značný užitek, plynoucí ze studia publikace, jak jsme jej uvedli výše. Ze všech charakteristik užítka z publikace můžeme získat jednak potvrzení některých názorů, které se rovněž v naší odborné veřejnosti „nesměle“ objevují, jednak (případnou) podrobnější specifikaci cílů některých našich výzkumných úkolů v oblasti výpočetních systémů a automatizace.

*Jaroslav Vlček*

G. GABOR, Z. GYÖRFI

## Recursive Source Coding

### A Theory for the Practice of Waveform Coding

Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York—Paris—London—Tokyo 1986.  
XIV + 98 pages; DM 68,—.

The methods of source coding (data compression) become widely spread during the past decade, thanks to the low price and easy availability of microprocessors. Unfortunately this decade demonstrated also a considerable gap between the methods actually applied by the communication engineers and those studied mathematically by information-theorists like, C. Shannon, T. Berger, J. Kiefer and others. The theory led to evaluation of limits which cannot be exceeded by any source coding methods but failed to provide algorithms able to attain these bounds. Moreover, the loss functions considered in the theory favoured applications of elegant and powerful mathematical methods such as the ergodic theory at the expenses of actual interests of recipients of the waveforms (e.g. the recipient may be interested in distances of power spectra rather than in distances of amplitudes).

In this situation it is not surprising that the practitioners applied source coders based on their own intuition. This intuition is based on the well known fact that one needs less bits to encode changes of a stochastically dependent waveform than to encode the waveform itself. This led to the famous differential pulse coding methods (DPC), such as the linear delta modulation, and to an extensive literature about such source coders.

The aim of the present book is to summarize results in the area of so-called recursive source coding which is perspective promising to bridge the gap between theory and practice. The book reviews the existing practical DPC methods and demonstrates some unnecessary structural restrictions of their algorithms as well as the extremely interesting fact that the routinely applied minimization of the prediction error need not lead in general to the



optimum quantizer. The authors introduce a generalized DPC scheme able, at least in theory, to reach the theoretical limits established by the information theory. In the framework of this scheme the authors review and considerably extend theoretical results concerning the recursive source coding. The last chapter describes a speech coding method reducing an original 64 kbit/s speech signal to 32 or 16 kbit/s levels.

The book consists of 4 chapters entitled as follows

1. The Fine-McMillan recursive quantizer model
2. Structural and design problems of a recursive quantizer
3. Differential predictive quantizers
4. Design examples — speech compression and of 3 appendices, all of them presenting statistical data concerning the speech coding method. More than half of the space of the book is devoted to examples. Since I had the opportunity not only to read this book but also to hear the speech reduced by the recursive source coding method of Chapter 4, I feel competent to say that this book is able to start a fruitful dialogue between theory and practice of the source coding. It should not be overlooked by anyone professionally connected with this field.

*Igor Vajda*

G. PALM, A. AERTSEN, Eds.

## Brain Theory

**Proceedings of the First Trieste Meeting on Brain Theory, Trieste, Italy, October 1—4, 1984**

Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York—Tokyo 1986.

Stran XI + 259; 75 obrázků; cena 96,— DM.

Schopnosti mozku, organizace tohoto pozoruhodného systému z hlediska zpracování informací a řízení, kódování informace v mozku a řada dalších systémových aspektů funkčních vlastností nervové soustavy patřily ke

stěžejním tématům již když se rodil termín kybernetika. Řešení mnohých problémů tohoto okruhu se tehdy zdálo téměř na dosah ruky. Je nepochybné, že formulace mnohých otázek získaly v tomto konceptuálním prostředí spolehlivější vědecký základ. Ukázalo se ale také, že složitost předmětného systému má netriviální charakter, tj. že není predikovatelná pouhou extrapolací existujících teoretických koncepcí a empirických poznatků. To je jednou z příčin zejména v uplynulém desetiletí patrného poklesu produkce původních prací se zaměřením na uvedenou problematiku.

Výše uvedený titul publikace poněkud klamavě navozuje představu, že čtenář dostává (konečně!) do ruky monografii podávající ucelenou teorii mozkové činnosti, těžící z bohatého materiálu empirických poznatků, který nashromáždily neurobiologické vědy za poslední desetiletí. Kdyby tomu tak bylo, bylo by to velmi překvapující, ale i když tomu tak není, jde o publikaci v dané situaci podnětnou a užitečnou: je sborníkem prací přednesených na pracovním mítinku v r. 1984 (viz citace) k němuž jsou na závěr připojeny stručné charakteristiky deseti dnes již historických prací takových autorů jako W. McCulloch, D. Hebb, J. von Neumann apod. Současnost reprezentuje (podnětně — i když ne vyčerpávajícím způsobem) jedenáct příspěvků. Jejich tematika je orientována např. na asociativní paměť a využití teorie informace k odvození kvantitativního optimalizačního kritéria pro hodnocení kapacity těchto pamětí (G. Palm) nebo na problémy mozkové reprezentace objektů a vztahů mezi nimi (C. von Malsburg a A. Lansner); A. J. Pellionisz uvedl model mozečku opírající se o teorii tenzorů a koncepci transformací souřadnic uplatňujících se při koordinaci pohybů na bázi sensorických vstupů, W. von Seelen dokumentoval využitelnost morfologické informace (histologie mozkové kůry) při formulaci dynamického modelu receptivního pole neuronu v mozkové kůře, W. J. Freeman popsal změny v dynamice neuronových sítí olfaktorického systému v průběhu učení. Dále obsahuje sborník zajímavé příspěvky V. Braitenberga, P. Johannesmy, E. R. Caianiella a G. L. Shawa.

Příspěvky uvedené ve sborníku je možné

považovat za příklady, které ukazují, že vývoj koncepcí v oblasti teorii mozku se nezastavil, ale že pokračuje za poněkud náročnějších podmínek než v počáteční fázi neurokybernetiky. V současné době se neobvykle rozvinula rozmanitost témat (např. z oblasti umělé inteligence), která lákají problémy, jejichž řešení se jeví — právem či neprávem — na dosah ruky; v tomto kontextu problematika teorie činnosti mozku ustupuje do pozadí. Proto — mimo podnětná positiva jednotlivých příspěvků — je přínos sborníku i v tom, že připomíná význam i některé problémy a historické kořeny tematiky, která na svoji budoucnost teprve čeká.

*Zdeněk Wünsch*

AUSTIN MELTON, Ed.

## **Mathematical Foundations of Programming Semantics**

**Proceedings of the International Conference, Manhattan, Kansas, April 11—12, 1985**

Lecture Notes in Computer Science 239.  
Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York—London—Paris—Tokyo 1986.  
Stran VI + 395; cena 50,—DM.

Recenzovaná kniha je sborníkem z dvou-denní konference, jejímž hlavním organizátorem i editorem sborníku byl Prof. Austin Melton působící v Department of Computer Science, Kansas State University, USA.

Smyslem konference bylo umožnit konfrontaci pracovníků z oblasti výpočetní techniky a matematiků tak, aby

- 1) specialisté v oboru výpočetní techniky se mohli seznámit s matematickými výsledky, které jsou přímo aplikovatelné či potenciálně užitečné v jejich oboru,
- 2) matematikové získali nové podněty pro abstraktní práci na základě prezentace konkrétních aplikací,
- 3) obě skupiny rozšířily své znalosti ve společné oblasti zájmů.

Domnívám se, že tento cíl se podařilo splnit.

Jádrem konference byly zejména příspěvky pozvaných řečníků. Z nich bych chtěla upozornit na příspěvky, které jsou zaměřeny na návrh plně abstraktního sémantického modelu a ověřovacího systému pro blokově strukturované programovací jazyky algolského typu s možností sdílení (S. D. Brookes) a matematické základy informatiky, teorii kategorií, klasifikaci kategorií, formulaci obecně platných podmínek pro kategorie (C. A. Gunter). Z ostatních příspěvků považuji za zajímavé ty, které se týkají významové formalizace databází, expertních systémů a relačních modelů (N. Rishe), či syntaxe a sémantiky paralelních výpočtů, koncepce „flow-net“ modelu (M. Zamfir, D. Martin).

Kniha má standardně dobrou odbornou i grafickou úroveň, k níž přispěli i dva naši autoři (J. Adámek, M. Hušek). Lze ji doporučit odborným i vědeckým pracovníkům ve výpočetní technice a matematikům, kteří mají zájem o společné pole působnosti. V žádném případě se nejedná o učebnici.

*Sylva Kočková*

G. L. SIMONS

## **Introducing Artificial Intelligence**

The National Computing Centre, Manchester, England 1984.

Strán 281; 5 obrázků, 1 tabulka.

Publikácia uvádza rôzne pohľady na umelú inteligenciu v súvislosti s jej historickým pozadím. Kniha stručne profiluje netechnickým spôsobom hlavné smery výskumu v umelej inteligencii a niektoré jej praktické produkty.

Autor sleduje tri ciele:

1. ukázať miesto umelej inteligencie v širokom historickom kontexte
2. zaujať čitateľov a priblížiť im principiálne úlohy vo výskume umelej inteligencie
3. naznačiť na príkladoch, že umelá inteligencia nie je iba predmetom laboratórnych výskumov, ale aj predmetom obchodu

Publikácia je rozdelená do desiatich kapitol,

obsahuje tri dodatky a register (index). Prvá a druhá kapitola sleduje vyššie spomínaný prvý cieľ knihy. Venuje sa pojmu umelá inteligencia a jej histórii, typom inteligencie, kognitívnemu modelu ľudského myslenia, meraniu inteligencie a jej aspektom (intuícia, učenie, riešenie problémov, správanie). V závere druhej kapitoly sa uvádzajú oblasti, do ktorých počítače prenikli a majú v nich isté významné postavenie (automatický preklad, dokazovanie teorém, rozpoznávanie obrazu a reči, komponovanie melódii, vyučovanie v matematike, expertné systémy, ...).

Ďalších päť kapitol sa venuje predmetom a metódam v umelej inteligencii počnúc psychológiou a poznávaním, potom pri riešení problémov, učení a zdôvodňovaní, vizuálnom vnímaní a porozumení reči. Autor sa samozrejme nevyhol vymedzeniu predmetu a metód poznatkového inžinierstva.

Vo zvyšných troch kapitolách sú uvedené aplikácie a trendy umelej inteligencie. Stručne sú spomenuté expertné systémy (vlastnosti, aplikačné oblasti, zoznam expertných systémov) a iné programové produkty umelej inteligencie ako sú roboty, systémy pre rozpoznávanie reči, systémy pre strategické plánovanie a iné.

Záverom knihy autor deklaruje, že umelá inteligencia je v podstate sústredená na zabudovanie charakteristických biologických a psychologických vlastností človeka do stroja. Preto sú vo vzájomnej súvislosti psychológia, lingvistika, výpočtová technika, neurofyziológia a umelá inteligencia. Trendy vývoja umelej inteligencie sú preto orientované jednak teoreticky na formulovanie heuristických procedúr a techník reprezentácie poznatkov a technologicky na nové typy počítačov.

Publikácia obsahuje množstvo odkazov na literatúru ku každej kapitole. V dodatku je uvedený zoznam 131 systémov, ktoré zahŕňujú široký okruh prác z umelej inteligencie.

Knihu je vhodná pre študentov vysokých škôl a pracovníkov so záujmom o oboznámenie sa s predmetom a metódami umelej inteligencie a súčasne s jej aplikáciami.

*Jana Parizková*

## СЕРГЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ АБРАМОВ Элементы анализа программ

Nauka, Moskva, 1986.  
Stran 128; cena 0,45 Rb.

Teoretický základ analýzy programov ako súčasť teórie programovania položili P. Naur (1963) a R. W. Floyd (1967) analýzou jazyka Algol-60. Korektnosť programov (čiastočná i úplná) sa dokazuje metódami induktívnych tvrdení. Floydov postup je založený na dôkaze úplnej korektnosti programu cez čiastočnú korektnosť a po nej sa dokáže ukončenie programu, čím je úplná korektnosť dokázaná. Tento metodický postup je veľmi zdĺhavý a u zložitejších programov rastie zložitosť induktívnych tvrdení rýchlejšie než zložitosť programu. Práce C. S. R. Hoarea (1966–1973) dokazujú čiastočnej korektnosti programu zakladajú na dedukcii v rámci prijateľného logického systému, čím sa proces dokazovania zlepšuje. E. W. Dijkstra (1968) zaviedol pojem slabého predpokladu, čím sa principiálne podarilo súčasne doviesť do vzájomného vzťahu čiastočnú a úplnú korektnosť v dôkazovej procedúre.

Z praktického pohľadu však treba povedať, že programátor-praktik nepociťuje potrebu dôkazu korektnosti svojho programu, pretože je presvedčený, že jeho program je spoľahlivý, pretože používa dostatok metodických prostriedkov, aby dosiahol spoľahlivosť práce programu a ďalšie dokazovanie korektnosti v ňom vyvoláva odpor. Mnohokrát je konštrukcia programu postavená výrazne účelovo vzhľadom na frekvenciu použitia, inokedy rešpektuje špeciálne požiadavky používateľa, čo môže viesť k rôznym pohľadom na kvalitu programu všeobecne.

Treba však pripomenúť, že Hoareov prístup ku formálnemu dôkazu korektnosti programov sa z hľadiska automatizovaného spôsobu dokazovania teóriám a tým i korektnosti programov javí ako úspešný, avšak M. Wand (1978) dokázal, že logický systém Hoarea nad programovacím jazykom prvého rádu sa môže ukázať neúplným. Všetky uvedené ťažkosti s dokazovaním korektnosti programov vedú ku zhode viacerých autorov, že tento proces musí byť z časového hľadiska krátky, prehľadný

a metodicky zhodný so spôsobmi dôkazov matematických viet. Ako ich zjednodušíť, odstrániť nadbytočnú formalizáciu a urobiť ich veľmi blízkymi tradičným matematickým postupom, hovorí aj recenzovaná kniha, kde metodický postup dôkazu korektnosti programu je založený na množinových pojmach a metódach.

Hlava I (Programy a nimi indukované transformácie množín funkcií — determinovaný prípad) je venovaná Hoareovmu prístupu k dokazovaniu korektnosti, jeho zovšeobecneniu a spôsobu vedenia dôkazu. Z hľadiska všeobecných prístupov autor neobchádza aj numerickú stránku výpočtu a zaoberá sa aj neodstrániteľnou nepresnosťou výpočtov, realizovaných na počítačoch pri chode programu.

Hlava II (O možnostiach Hoareovej metódy) sa zaoberá implikáciami združenými s cyklami, charakterom neúplnosti logického systému Hoare a súčasne dáva do súvislosti Floydove

induktívne tvrdenia s Hoareovými invariantami.

Hlava III (Programy a nimi indukované transformácie množín funkcií — všeobecný prípad) obsahuje ďalšie zovšeobecnenia a prístupy práve k nedeterminovaným programom. Po zavedení interpretácií a aplikácií základných pojmov veľkú pozornosť venuje nedeterminovaným programom s nepresnosťami od zaokrhovania a výpočtov. Predkladaná analýza na strednú hodnotu je tiež založená na transformácii množín funkcií. Uvádza i konkrétny netriviálny príklad triedenia a výberu. Záverom možno uviesť, že program sa chápe ako zostavená inštrukcia na niektorom jazyku, čím sa inštrukcia chápe ako zostavné pravidlo.

Kniha je venovaná študentom a aspirantom matematických disciplín i vedeckým pracovníkom v oblasti teórie programovania.

*Jozef Oboňa*