Kybernetika

Nové knihy

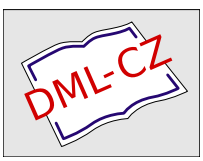
Kybernetika, Vol. 17 (1981), No. 6, 561--569

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/125637

Terms of use:

© Institute of Information Theory and Automation AS CR, 1981

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



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* http://project.dml.cz

Knihy došlé do redakce (Books received)

Hubert Österle: Entwurf betreiblicher Informationssysteme. (Computer Monographien 16.) Carl Hanser Verlag, München—Wien 1981. 301 Seiten; viele Tabellen; DM 38,—.

Hans J. Schneider: Problemorientierte Programmiersprachen. (Leitfäden der angewandten Informatik.) B. G. Teubner, Stuttgart 1981. 226 Seiten; 25 Abbildungen, 20 Tabellen; DM 23,80.

Hagen Hultzch: Prozessdatenverarbeitung. (Leitfäden der angewandten Informatik.) B. G. Teubner, Stuttgart 1981. 216 Seiten; 88 Figuren, 4 Tabellen; DM 22,80.

Siegfried Unger, Fritz Wysotzki: Lernfähige Klassifizierungssysteme. Akademie-Verlag, Berlin 1981. xi + 294 Seiten; 77 Abbildungen, 8 Tabellen; M 48,—.

Rainer Hahn: Höhere Programmiersprachen im Vergleich — Eine Einführung. (Studientexte: Informatik.) Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden 1981. 281 Seiten; DM 29,80.

Dieter Bochmann, Christian Posthoff: Binäre dynamische Systeme. Akademie-Verlag, Berlin 1981. x + 398 Seiten; 168 Abbildungen, 25 Tabellen; M 68,—.

Klaus Menzel: BASIC in 100 Beispielen. B. G. Teubner, Stuttgart 1981. 214 Seiten; 99 Aufgaben, 41 Illustrationen; DM 19,80.

C. V. Negoita: Fuzzy Systems. (Cybernetics and Systems Series 2.) Abacus Press, Tunbridge Wells, Kent 1981. viii + 111 pages; £ 12.—.

F. R. PICHLER, F. DE P. HANIKA (Eds.)

Progress in Cybernetics and Systems Research. Vol. VII.

Hemisphere Publishing Corporation,

Washington—New York—London 1980.

Stran ix + 393; cena $ 50.00.

Rakouská studijní společnost pro kybernetiku pořádá již od roku 1972 vždy po dvou letech pravidelné konference, na něž jsou zváni odborníci z kybernetiky a s ní spjatých disciplín z celého světa. (Na tyto konference jsou také zcela pravidelně zváni naši specialisté, pravidelně se však, až na nepatrné výjimky, těchto konferencí neúčastní.) Z těchto důvodů je třeba přivítat to, že jsou vydávány sborníky příspěvků z těchto konferencí.

Posuzovaný sborník je sedmým svazkem a obsahuje materiály tří symposií na konferenci konané v roce 1978 v Linzi. Jde o tato symposia: 1. obecná systémová metodologie, 2. organizace a řízení, 3. poznání a učení. Jak již plyne z názvů uvedených symposií, byl jejich tématický záběr nesmírně široký, takže posuzovaný sborník obsahuje rozsáhlé a značně různorodé spektrum příspěvků, které více či méně oprávněně lze zařadit do uvedených okruhů. Každý z uvedených okruhů je uveden stručným úvodem předsedy symposia, v němž jsou naznačeny některé otevřené problémy.

Pokud jde o obecnou systémovou metodologii, je pro ni charakteristické to, co ve svém kritickém úvodu zdůraznil George J. Klir: Řada autorů užívá různých termínů a různé nomenklatury, i když v zásadě mluví o shodných nebo velmi podobných problémech. Systémová metodologie přitom trpí záplavou různých formálních modelů, při čemž se dosud málo pozornosti věnuje zdůvodnění platnosti nebo aplikability těchto modelů. Je tedy přirozené, že se v systémové teorii a v systémové metodologii množí snahy o zdůvodnění epistemologických základů systémové teorie, o zdůvodnění systémových paradigmat (ve smyslu Kuhnovy koncepce paradigmat). Vedle těchto tendencí je pro současnou úroveň systémové teorie, která byla prezentována na uvedené konferenci, charakteristická snaha rozšíření systémového pojetí v dalších směrech: ve směru k teorii syntaxe, generativních gramatik, ve směru vývoje tzv. eventistických systémů aj. Atraktivnost systémového pojetí podnítila také další příspěvky: o systémovém pojetí literárního díla, o problematice katastrof, havárií nebo poruch v systému apod.

Jestliže současný stav systémové teorie a systémové metodologie představuje velice pestrou mozaiku, v níž je jen velice obtížné nalézt

obrysy univerzálnějších koncepcí, platí to v stejné míře i o dalším problémovém okruhu, tj. o teorii organizace a řízení. Problematika organizace a řízení složitých systémů byla tradičně považována za ryze pragmatickou záležitost. Mohlo by se zdát, že pronikání systémové metodologie, kybernetické teorie i kybernetické techniky do této oblasti přispěje k unifikaci teoretických a konceptuálních základů této oblasti. Předložené referáty však neposkytují mnoho důkazů pro takovou hypotézu. To se týká zejména terminologie, použitých teoretických i formálních, tj. matematických a logických modelů. Kladně je třeba ocenit zvýšený důraz, který někteří autoři kladou na úlohu informačních systémů pro řízení, projektování, plánování, na nezbytnost agregací dat na vyšších úrovních řízení, na úlohy zpětných vazeb při řízení složitých systémů, na tendence snižování neučitosti, rizika apod. Šíře, rozmanitost a také značná nehomogennost předložených koncepcí znemožňuje jakékoliv celkové shrnující posouzení. Mnoho příspěvků také poskytuje jen velice kusý obraz takřka nepřehledné šíře problémů, které jsou do uvedeného okruhu zahrnovány.

Patrně nejméně homogenní byl okruh příspěvků, který byl shrnut do tématického okruhu „Poznání a učení". Současně je možno upozornit na to, že v tomto okruhu bylo nejvíce příspěvků, které se nejčastěji vracely k původním ambicím zakladatelů a průkopníků kybernetiky: koncipovat některé principy shodné nebo alespoň analogické pro automatizované technické zařízení, živý organismus a člověka, pro technické prostředky a lidské vědomí apod. Z těchto důvodů zde v různých a zpravidla zcela odlišným způsobem motivovaných příspěvcích nalezneme řadu úvah o možných integracích lidských, sociálních, ekonomických, biologických a technických systémů, zcela obecné úvahy o pojmech „informace", „sémantická informace", „význam", „vědění", „vědomí", „vnímání", „účel", „zpětná vazba", „učení" aj. Je tedy přirozené, že vedle některých příspěvků, které se svou povahou řadí spíše do toho okruhu, který bychom mohli charakterizovat jako produkty verbální kombinatoriky, zde nalezneme mnoho zajímavých úvah, poznámek nebo podnětů. To platí například o příspěvcích jednoho z průkopníků tohoto směru rozvoje kybernetiky Gordona Paska a o některých dalších.

Je přirozené, že další pokroky kybernetiky budou i nadále stimulovat tento směr vědeckých a filozofických úvah, které budou usilovat o určitou integraci různých oborů, o překračování hranic jednotlivých disciplín, o vyplňování mezer nebo prázdných míst mezi jednotlivými problémovými okruhy. Proti tomuto způsobu rozvoje teoretického myšlení nelze nic namítat potud, pokud je podněcován vážnými problémy vědy, pokud se neomezí na zcela verbální produkci nebo kompilaci.

Ladislav Tondl

H. UNBEHAUEN (Ed.)

Methods and Applications in Adaptive Control

Proceedings of an International Symposium Bochum, 1980

Lecture Notes in Control and Information Sciences 24.

Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York, 1980.

Stran vi + 309; 121 obr., 9 tab.; cena DM 36,50.

Sborník 26 referátů symposia o adaptivních systémech, pořádaného na universitě v Bochumu, poskytuje představu o stavu teorie a stupni rozvoje aplikací především v západní Evropě.

Na více místech ve sborníku je konstatováno, že obor za svých zhruba 25 let existence nedosáhl toho, co se od něj očekávalo. Současně s tím se však optimisticky předpokládá, že dílčí stagnace je překonána zvláště díky kvalitativní změně, kterou přináší s sebou mikroprocesorová technika, ale také proto, že došlo k částečnému sjednocení zdánlivě odlišných proudů (samočinně se seřizující regulátory a systémy s referenčním modelem) a navíc byly dosaženy nové teoretické výsledky v oblasti globální stability.

Upozorňuje se ovšem na to, že relativně malý počet aplikací lze sice částečně vysvětlit konservatismem průmyslu i značnou cenou regulátorů (bez mikroprocesorů), ale svoji roli hraje nevhodnost akademických řešení a celko-

vá nejednostnost teorie vedoucí k různým ad hoc řešením neumožňujícím rutinní zavádění do praxe.

Mezi referáty jsou zastoupeny všechny obecně známé principy konstrukce adaptivních systémů, přičemž je možno je zhruba roztřídit a charakterizovat takto:

systémy s referenčním modelem (MRAS) — časté, výchozím požadavkem (globální) stabilita, většinou spojité deterministické systémy, častá ad hoc řešení a s tím související nejasný popis.

samočinně se seřizující regulátory (STR) — druhý nosný proud adaptivních systémů, často algoritmicky srovnáván a splývá s MRAS, většinou systémy s diskrétním časem a stochastické, logičtější způsob návrhu, bližší praktickým formulacím, méně výsledků o stabilitě.

přepínání podle rozvrhu — překvapivě časté, užíváno například u automatických pilotů, tj. v oblasti, kde problém adaptivního řízení pravděpodobně vznikl.

přímé vyhledávání extrému — vyjímečné, vhodné pro speciální případy.

Z uvedených příspěvků mají tři přehledový charakter a především o ně se opírají obecná pozorování, která již nebudeme opakovat.

Profesor K. J. Åström popisuje oblast samočinně se seřizujících regulátorů. Klade důraz na jednotný algoritmický zápis různých variant, porovnává STR a MRAS, charakterizuje explicitní a implicitní identifikaci. Podstatnou část jeho příspěvku tvoří diskuse praktických aspektů návrhu a využití STR (komunikace s operátorem včetně návrhu různých typových módů např. jen průběžná identifikace, jen nastavení, plná adaptivita; problém absolutního členu a vnucení integrální složky do STR; speciální opatření proti nestabilitám identifikace způsobeným nedostatečným vybuzením v uzavřeném obvodu).

K. S. Narendra a B. B. Peterson popisují a hodnotí teoretické výsledky o stabilitě adaptivních systémů. Vymezují společné předpoklady, za nichž se podařila dokázat.

Jejich práce je nechtěně ilustrací, jak různá ad hoc řešení nezasvěcené spíše odpudí a jak za tohoto stavu je obtížné vybrat vhodný algoritmus ze škály existujících.

Stav aplikací je zevrubně popsán v referátu kolektivu P. C. Parkse a vede autory k následujícím požadavkům na aplikovatelná řešení: srozumitelnost, systematičnost návrhu, malý rozsah apriorní informace, vhodnost pro mikro- a minipočítače, nutnost teoretických výsledků především v oblasti stability. Dále je konstatována potřeba tvorby programových celků pro počítačový návrh adaptivních systémů a je vyžadována oboustranná kooperace výzkum—výroba; vazba jen teoretickými články je nedostatečná.

Uvedeny jsou aplikace v letectví, řízení elektrických motorů (označováno za perspektivní oblast), cementárnách, při válcování, v chemii (řídké!), papírenském průmyslu, energetice. Přehled je tabelován a dokumentován 112 citacemi. Velmi poučné!

Z ostatních referátů stojí za heslovitou zmínku následující:

Wittenmark, Åström — návrh adaptivního PID regulátoru se snahou minimalizovat počet zadávaných vstupních údajů. Chytré obraty.

Larminat — vyšetřování problému globální stability pro třídu adaptivních regulátorů s prediktory. Rozumná základní myšlenka prezentována poněkud dotčeným tónem. Není zcela jasné, zda problém není přesunut do předpokladů.

Söderström — zajímavá úloha řízení s řídkým vzorkováním výstupu, dílčí pozorování na jednoduchých příkladech.

Dugard, Landau — analýza stability tří adaptivních pozorovatelů vycházejících z MRAS, srovnání s Kalmanovskou filtrací.

Sternby — extremální řízení a jeho souvislost s duálním, diskuse vhodnosti Wienerova a Hammersteinova modelu nelineárního systému pro adaptivní řízení.

V oblasti aplikací:

Amerongen — řízení lodě. Pro manévrování užit MRAS, udržování směru STR s penalizací vstupů. MRAS bylo nutno doplnit pomocnou filtrací, která způsobuje ztrátu teoretických vlastností. STR doplněn o vypínání identifikace, není-li dostatečně vybuzen. V obou případech praktická nutnost respektovat omezení typu nerovností (časté i v dalších aplikacích).

Irving — řízení elektrických generátorů s cílem zvýšit statickou stabilitu sítě, užit „implicitní MRAS" tj. prediktor řízený pomocí jednokrokového stavového kritéria. Heuristické zdůvodnění globální stability.

Bonanomi, Güth — regulace buzení velkých generátorů řešená přepínáním mezi různě nastavenými PID regulátory při různých stavech generátoru. Nepraktické regulátory vzniklé při neúspěšných pokusech aplikovat moderní teorii řízení zdůvodňovány přehnanými požadavky na kvalitu regulace a falešnými představami o modelu generátoru.

Green a kol. — optimalizace elektro-hydraulického servosystému s cílem minimalizovat energetické ztráty. Při přímém vyhledávání extrému se nejvíce osvědčil simplexový algoritmus.

Celkově lze sborník označit za zajímavou konfrontaci teorie a praxe adaptivního řízení stojící přinejmenším za prolistování.

Miroslav Kárný

DIDIER DUBOIS, HENRI PRADE

Fuzzy Sets and Systems

Academic Press, New York—London—Toronto—Sydney—San Francisco 1980.

xi + 393 pages; $ 49.50.

An explosion of publications devoted to the fuzzy sets theory and applications is apparent during last fifteen years. Considering the wide scale of potential applications and theoretical generalizations of that theory, there exists a demand for summarizing works which could present its qualified survey. There are not many books of that type, anyhow. Hence, it is necessary to welcome the reviewed publication offering a comprehensive summary of the main branches of development and important results of the fuzzy sets theory. The book under review mostly deals with the theoretical problems connected with the considered model. Also the applied branches of the theory, introduced in the book in a wide variety, are presented in a general setting pointing out their theoretical aspects.

The book is divided into five parts having different extensions. The first and the briefest one contains a descriptive introduction and a few theoretical and bibliographical remarks. The second part is devoted to the exact description of the fuzzy sets model including the fuzzy theoretical modifications of fundamental mathematical notions. The fuzzy theoretical aspects of some theoretical mathematical disciplines like logic, system theory, or operation research are investigated in the third part. The foruth one contains an interesting survey about the possible applications of the fuzzy sets theory in numerous branches of applied mathematics like programming languages, decision making, control theory, etc. Some of those branches are only briefly mentioned (game theory, catastrophes theory), others are described more in detail. The last, fifth, part includes brief comments regarding to some open possibilities of the fuzzy sets theory applications. Also the included extensive bibliography on the subject is worth mentioning; this fact is fairly important nowadays when the papers dealing with fuzzy sets are often scattered in an enormous number of journals.

There is no doubt that the authors have done an excellent piece of work. The book can be recommended to anybody who is interested in theoretical aspects of the fuzzy sets applications. The authors succeeded to keep a consistent way of explanation of such an extensive field of mathematics. No book can, nowadays, contain everthing what was done in the fuzzy sets theory and its numerous applications. However, this book represents a suitable survey of the main aspects of that theory, together with a sufficient introduction to the more advanced study of the subject.

Milan Mareš

JAMES O. BERGER

Statistical Decision Theory — Foundations, Concepts, and Methods

Springer Series in Statistics.

Springer-Verlag, New York—Heidelberg—Berlin 1980.

425 pages; DM 45,00.

The book represents an interesting and well elaborated survey of theoretical and applied

methods of the decision theory. It especially reflects the practical and applied problems of the theory, however, it presents also interesting theoretical ideas and results, and explains them in very good lucid way. The book can be used as a basic text on the main methods and problems of the theory, as well as an advanced course on this topic.

It consists of eight chapters. The basic concepts of the decision theory and utility theory are presented in the first and second chapters. The third chapter contains a brief survey of the essential parts of the decision making process, namely of the prior information and subjective probability. Two basic attitudes to the decision problem are presented in the following two chapters. Namely, Chapter 4 presents methods and results of the Bayesian analysis, and Chapter 5 is devoted to the minimax analysis. There are also some results concerning the robustness and the statistical games mentioned in these chapters. The last three chapters contain an extensive survey and discussion of some further concepts connected with the principal statistical decision making methods. The problems of the invariance are presented in Chapter 6, posterior and sequential analysis is presented in Chapter 7, and the concept of complete classes of tests and decision rules is investigated in Chapter 8.

The book can be recommended to anybody wishing to get a qualified information about the main decision theory concepts and methods. It is especially useful for everyone who streams to apply the theoretical knowledge to various practical and technical statistical problems, or who intends to study the theory from the point-of-view of its applicability.

Milan Mareš

MANEA MANESCU

Economic Cybernetics

Cybernetics and Systems Series 5.

Abacus Press, Tunbridge Wells, Kent 1980.

Stran 262; cena £ 15.—.

Atraktivní název spolu s autorovým ujištěním, že práce je odrazem dvacetileté zkušenosti jeho a spolupracovníků s kybernetickými principy uplatňovanými v ekonomické činnosti a že jde především o aplikace v socialistických podmínkách, slibují opravdu hodně.

Na základě dosavadních literárních zkušeností by mohl čtenář od autora očekávat jako možnou koncepční alternativu buď takové extremální chápání ekonomické kybernetiky, které se v socialistických zemích začalo tradovat od doby, kdy z „buržoazní pavědy" se naráz udělal téměř idol a spásný vzor pro vyřešení všech závažných problémů plánovitého řízení, nebo takové pojetí, kdy po uznání ideologické nezávadnosti kybernetiky došlo k prostému ztotožňování ekonomické kybernetiky s počítačovými aplikacemi v ekonomii, popř. ke ztotožňování s metodami operačního výzkumu. (O různých koncepcích a zejména zploštěních bylo u nás referováno zejména u příležitosti prvních kybernetických konferencí — viz např. příspěvek Kybernetika a ekonomie otištěný ve sborníku Kybernetika a její využití, 1963.)

V Manescově knize je ekonomická kybernetika jak panaceou, tak je traktována jako separátní vědní obor s pochybným meritem. Protože toto recenzentovo tvrzení je příliš závažné, bude dále rozvedeno a doloženo ilustracemi.

Dříve ještě ke kladným stránkám práce. Žel, je jich málo a netýkají se podstaty. Patří k nim jistě dobrá vůle vypořádat se s problematikou velmi důkladně, vysoká pečlivost věnovaná výkladům, snaha postihnout co největší množství rozhodujících aspektů na reálném objektu, úsilí o dosažení maximálního didaktického efektu (všechny verbální téze jsou ještě dublovány graficky), některé postřehy jsou velmi správné (viz např. odsouzení konstrukce „supermodelů" na str. 245).

Po stránce formální obsahuje kniha jen několik nedopatření (drobné chyby jsou např. v algebraickém vyjádření Quesnayovy tabulky). Překlad je někdy zřejmě příliš poplatný originálu a nebude asi vždy srozumitelný západním ekonomům (viz konkrétně pojem materiálně technické zásobování, model of value-labor, záhadný termín „strobe" aj.).

Důležitější je ovšem stránka věcná. Zde se setkáváme v práci s řadou zásadních omylů.

Za zcela kardinální — protože jde o záležitost koncepční — pokládá recenzent autorovo ztotožňování reálného objektu s „kybernetícko-ekonomickým systémem". Projevuje se to v dikci, která někdy připomíná až středověkou scholastiku. Pro autora není kybernetika určitým druhem nazírání na objektivní realitu (její případnou užitečnost pro ekonomickou praxi by měl právě dokázat), nýbrž realitou samou. Např. zpětná vazba mu není jeden z možných způsobů nazírání na určité jevy a procesy, víceméně vhodný a operabilní z hlediska jejich registrace, nýbrž něco, co mezi ekonomickými veličinami reálně existuje. Nevidí, že jde o pouhou fikci, které v dějinách ekonomických doktrin a ekonomické analýzy už dokonce předcházely vysoce operacionalizované pojmy, jako jsou interdependence, analýzy ex post a ex ante apod. „Existence" zpětné vazby je pak autorovi hlavním argumentem pro tvrzení, že ekonomika je kybernetický systém.

Už v počátcích kybernetiky se vynořili aplikační konjunkturalisté, kteří ji propagovali prostým přenosem terminologie. Místo o záměrném nebo náhodném zkreslení ukazatelů hovořili o „šumu", obyčejný nedostatek pořádku a disciplíny byl pro ně „entropií" apod. Manescova kniha někde tyto doby připomíná. Jindy budí jeho terminologie dojem samoúčelné originality („kvantová ekonomika"), prázdných klišé („systémový přístup je specifický způsob aplikace dialektiky při výzkumu ekonomických procesů a jevů"), sugestivních, ale někdy i nepravdivých paralel („přemíra zásob je trombóza v ekonomickém těle"). Několik dalších konkrétních ukázek:

„Ekonomická logistika je nový obor ekonomické kybernetiky. ... Vycházejíc z dynamické povahy jevů existujících v ekonomickém prostoru a entropických a gravitačních vlastností, přijala ekonomická logistika nový pohled na pojem optima tím, že položila základy pojetí dynamického optima." „Populace je kybernetický systém, který má nesmírně komplexní topologii, skládá se z mnoha subsystémů strukturovaných na základě četných kritérií, jako stáří, pohlaví." „Růst ziskovosti ... přispívá k růstu životní úrovně obyvatelstva dík zákonu zpětné vazby."

„Kybernetícko-ekonomickému systému" přisuzuje autor jako inherentní tak závažné vlastnosti, jako je proporcionalita, vybilancovanost, optimální růst a výkonnost. Vyznívá to div ne jako analogie „neviditelné ruky" Adama Smitha platící pro plánovité soustavy. Vtírá se pochopitelně otázka: má-li systém tyto vlastnosti, proč je ho třeba zdokonalovat? Podle autora se totiž faktický vývoj realizuje v „zoně optimality".

Ve snaze o zvýšení stupně exaktnosti při studiu a poznávání funkcí, vlastností a „zákonitostí" ekonomických jevů a procesů a při jejich záměrném utváření a ovládání vznikla a rozvinula se řada problémových okruhů, oborů, disciplín (např. operační výzkum, ekonometrika, informatika, systémová věda, věda o počítačích). Je těžko pochopitelné, proč autor tento vývoj přehlíží a heterogenní poznatkový konglomerát z těchto různých zdrojů vydává za kybernetickou ekonomiku. Protože si položil tak grandiózní cíl, jako je spojení metodických aspektů s ekonomickým meritem v jedné knize, musel zůstat často na povrchu (rozlišovací úroveň ekonomických úvah je vesměs velmi nízká). Došlo k určitému paradoxu. Ač záměr díla je zdokonalení ekonomické teorie i praxe ve směru ke zvýšení stupně kvantifikace, formalizace a exaktizace, výsledný efekt je převážně verbalistický.

Zamýšlíme-li se hlouběji nad příčinou tohoto selhání (a podobnými fiasky vůbec), dojdeme patrně k tomuto závěru. V ekonomice dosud existuje neadekvátnost mezi rozvojem empirických poznatků získaných na podkladě uplatnění exaktních metod, jejich generalizacemi a mezi obohacením ekonomické teorie v tomto směru. Proto pouhá introdukce jakkoli fascinujících termínů a floskulí ekonomickou kybernetiku vytvořit nedokáže.

Jaroslav Habr

T. Y. NA

Computational Methods in Engineering Boundary Value Problems

Academic Press, New York 1979.
Stran X + 309; cena US $ 43.00.

Monografií zabývajících se studiem okrajových úloh pro soustavy obyčejných diferenciál-

ních rovnic existuje dnes již celá řada. Jsou mezi nimi jak publikace čistě teoretické, zabývající se nejrůznějšími aspekty této oblasti, tak i práce orientované na numerické řešení konkrétních okrajových úloh vyskytujících se v nejrůznějších technických i netechnických oborech. Recenzovaná kniha patří svým obsahem i zaměřením do druhé, prakticky orientované skupiny monografií s touto tematikou.

Je třeba si uvědomit, že s tzv. dvoubodovými okrajovými úlohami se dnes můžeme setkat v jakémkoliv oboru vědy či techniky. V tomto případě na rozdíl od tzv. počátečních úloh, jsou okrajové podmínky zadány ve dvou bodech. V obecném nelineárním případě pak analytické řešení zpravidla nelze určit a je třeba se spokojit s jeho numerickou aproximací. Existující numerické metody lze rozdělit podle jejich charakteru na iterační a neiterační (nevyžadující iterační proces).

V případě lineárních okrajových úloh lze vždy vystačit jen s neiteračními metodami. Zato při řešení nelineárních okrajových úloh se již bez použití iteračních metod obecně neobejdeme. Pro tyto problémy je však možno někdy použít takové metody, které iterační proces obcházejí a umožňují tak podstatné snížení nároků na výpočet.

Z iteračních metod jsou v knize popsány metody střelby, metoda konečných diferencí a metoda integrální rovnice. Jde vcelku o klasický materiál, např. z metod střelby je uvedena Newtonova metoda, metoda paralelní střelby a kvazilinearizace. Metoda paralelní střelby se uplatní zvláště v případech citlivých na počáteční odhad. U metody založené na převedení původní okrajové úlohy na odpovídající integrální rovnici je řešení obecně vyjádřeno pomocí tzv. Greenových funkcí. V lineárním případě všechny tyto metody určí hledané řešení v jedné iteraci.

Z neiteračních metod je nejdříve popsána známá metoda superpozice. Prakticky to znamená, že daná lineární okrajová úloha se nahradí dvěma či více počátečními úlohami. Pro speciální typ lineárních okrajových úloh je též uvedena tzv. metoda stíhání (chasing), kdy se chybějící okrajové podmínky získají z nové soustavy diferenciálních rovnic pro parametry vyskytující se v definici okrajových podmínek. Také zde se nakonec řeší jen počáteční úloha.

Rovněž metoda adjungované soustavy patří mezi standardní metody řešení lineárních okrajových úloh. Zato popsané transformační metody (přímá, redukce fyzikálních parametrů, invariance fyzikálních parametrů) jsou přínosem. Zde se mnohdy jedná o původní výsledky autora, který usiluje o nalezení „skupin" transformací pro některé třídy nelineárních okrajových úloh umožňující i nyní jejich převedení na řešení pouze počátečních úloh. Do tohoto okruhu metod patří i tzv. metoda derivace parametru, (což je prakticky metoda kontinuace) a metoda tzv. invariantního vnoření.

Celkově hodnoceno, je kniha psána nenáročně a srozumitelně pro širokou obec praktických řešitelů okrajových úloh v nejrůznějších oblastech. Autor klade důraz na výpočetní aspekty metod a nezachází do matematických detailů popisovaných metod. Jeho popis je plně dostačující proto, aby čtenář mohl bez obtíží sledovat praktický postup při použití té které metody při řešení konkrétní okrajové úlohy. Přitom všechna uváděná řešení jsou podrobně popsána (obrázky, tabulky), takže čtenář může podle svých zájmů i tyto výsledky duplikovat a ověřit is tak správnou funkci svých algoritmů.

Autor tedy zdůrazňuje intuitivní přístup před přístupem axiomatickým používaným jinde. V knize uvádí i řadu úloh na ověření probírané látky. Čtenář se tak učí numerickou metodu tak, jak ji později sám bude realizovat na počítači. Je proto nesporné, že recenzovaná kniha podstatnou měrou přispěje k rozšíření okruhu praktických řešitelů okrajových úloh. A to byl zřejmě i původní záměr autora recenzované knihy.

Jaroslav Doležal

J.-P. AUBIN

Applied Functional Analysis

John Wiley and Sons, New York 1979.

Stran XV + 423; cena £ 15.25.

Podobně jako ve své předchozí knize [1], věnované především metrickým prostorům, se-

znamuje autor čtenáře s nejdůležitějšími výsledky v oblasti lineární, nelineární, konvexní a nekonvexní funkcionální analýzy. Jeho cílem je opět připravit čtenáře k bezprostřednímu využívání těchto výsledků v konkrétních aplikacích. To vyžaduje již poměrně podrobný výklad, zejména má-li tento být kompletní.

Z tohoto důvodu se autor docela správně omezil na Hilbertovy prostory, což umožnilo formulovat většinu výsledků v jednoduché podobě. Samozřejmě se tím ztrácí na obecnosti, ale skutečnost, že knihu může takto používat i méně zkušený čtenář, není jistě zanedbatelná. Např. se v knize nedočteme o tzv. slabé topologii a tzv. distribuce se zavádějí v souvislosti se Sobolevovými prostory.

Daleko více než v [1] je zde očividná snaha přesvědčit čtenáře o výhodách abstraktního přístupu k řešení konkrétních problémů a zainteresovat jej v oblasti aplikované matematiky. Z předběžných znalostí se předpokládá znalost topologických vlastností metrických prostorů asi v rozsahu [1], což značně přispěje ke zvládnutí předkládaného materiálu. Za povšimnutí stojí i fakt, že recenzovaná kniha má stejný název jako monografie [2], která je staršího data. Stejně jako zde jsou v [2] uvažovány Hilbertovy prostory. Rozdíl je však v pojetí, které je v knize [2] orientováno především na problém optimalizace, zato však i pro stochastické případy.

Zde se naopak probírá celá škála aplikací: řešení okrajových problémů pro parciální diferenciální rovnice eliptického a parabolického typu, aproximační schémata, teorie systémů, numerická analýza, teorie optimalizace a teorie her. Tyto zajímavé aplikace jsou zde vlastně poprvé systematicky popsány, neboť jsou jinak rozptýleny v odborné literatuře. Kladem je i skutečnost, že v tomto případě je vlastní postup podrobný a srozumitelný, doplněný řadou ilustrativních příkladů.

Publikace je vcelku rozsáhlá a je rozčleněna do 15 kapitol tvořících prakticky tři celky. První z nich (kapitoly 1—5) tvoří lineární funkcionální analýza. Např. se uvádějí separační věty pro konvexní množiny, teorie duality, teorie lineárních operátorů a existenční věty pro variační rovnosti či nerovnosti. Z praktických problémů se zmiňme o podmínkách existence Lagrangeových multiplikátorů v teorii optimalizace, minimaxové větě a podmínkách charakterizujících Paretovo optimum ve hrách n-hráčů.

Druhý celek je tvořen kapitolami 6, 7, 8 a 9. Zde se studují příklady konkrétních Hilbertových prostorů (prostor funkcí integrovatelných v kvadrátu a Sobolevovy prostory funkcí a distribucí) a rovněž důležitější typy operátorů (diferenciální a konvoluční operátory a Fourierovy transformace). Též jsou zahrnuty některé aproximační metody.

Zbývající kapitoly již netvoří souvislejší celek. Čtenář je zde seznámen se základy konvexní analýzy, která hraje významnou úlohu v teorii optimalizace, dále s některými výsledky spektrální teorie operátorů a tzv. nelineární analýzy. Zejména posledně jmenovaná oblast získává stále více na významu vzhledem k rostoucímu počtu aplikací (technika, ekonomie, operační výzkum, impulsní řízení). Podrobněji je zde podána problematika okrajových úloh pro parciální diferenciální rovnice eliptického a parabolického typu.

Obdobně jako učebnice [1] i zde je v závěru pro snazší orientaci uveden přehled nejdůležitějších výsledků a soubor asi dvou set cvičení, které řada čtenářů jistě uvítá. Podle osobního zájmu si tak mohou ověřit a prohlubit probíranou látku. Rovněž i zde není uveden žádný soupis literatury, což poněkud snižuje možnosti orientace v literárních pramenech při případné snaze o prohloubení popisovaných výsledků. Na druhé straně je však skutečností, že tyto lze poměrně snadno nalézti i jinde.

Celkově lze knihu doporučit všem zájemcům jak o funkcionální analýzu jako takovou, tak i o nejrůznější aplikace ve shora uvedených oborech. Prostudováním probírané problematiky získá čtenář solidní přehled o aktuálních aplikačních možnostech funkcionální analýzy, a to velmi přístupnou a nenáročnou formou.

Jaroslav Doležal

[1] J.-P. Aubin: Applied Abstract Analysis. Wiley, New York 1977.

[2] A. V. Balakrishnan: Applied Functional Analysis. Springer-Verlag, Berlin 1976. Ruský překlad: Наука, Москва 1980.

J.-P. AUBIN

Applied Abstract Analysis

John Wiley and Sons, New York 1977.

Stran XI + 263; cena £ 16.70.

Moderní teoretické metody se dnes staly neodmyslitelnou součástí mnoha dříve čistě technických oborů. Bez solidních znalostí základů funkcionální analýzy se dnes již neobejdeme v takových oborech jako jsou např. teorie řízení, teorie informace či teorie her. To je zřejmě též důvodem, že kromě standardních učebnic funkcionální analýzy se v posledních letech objevují i monografie, které zdůrazňují aplikační charakter funkcionální analýzy, viz např. [1].

Do této kategorie publikací patří i recenzovaná monografie, která má čtenáře uvést do základní problematiky metrických prostorů. Toto omezení umožňuje podstatné zjednodušení některých úvah, zejména při důkazech. Přitom již na této úrovni existuje celá řada zajímavých aplikací v teorii dynamických systémů, optimalizaci, teorii her apod. Takto má čtenář již od samého začátku možnost seznámit se s použitím abstraktního matematického aparátu při vyšetřování praktických problémů a docenit i výhody obecného přístupu v konkrétních případech.

Studovaná problematika je rozdělena do pěti kapitol. V prvé je čtenář seznámen s podstatou pojmu „metrický prostor" ilustrovaném na řadě příkladů, které se v aplikacích nejčastěji vyskytují. Druhá kapitola je věnována studiu základních topologických vlastností metrických prostorů (otevřené a uzavřené množiny, okolí, hromadný bod atd.).

Třetí kapitola se zabývá zevrubným zkoumáním spojitých funkcí na metrických prostorech. Čtenář se zde dozví i o větách o pevném bodu či o větách o implicitní funkci. Navíc je zde i ukázka použití těchto výsledků v teorii optimalizace a teorii her. Ve čtvrté kapitole se čtenář poučí o operacích na metrických prostorech (podprostor, součin prostorů, prostor všech uzavřených podmnožin). Využití těchto pojmů je ilustrováno na tzv. disipativních dynamických systémech.

Konečně v páté kapitole popisuje autor některé speciální výsledky týkající se metrických prostorů. Jsou zde dokázány věty Stoneova-Weierstrassova a Baireova i Ky Fanova nerovnost. Jako ukázka se studují nekooperativní rovnovážné body her n-hráčů a tzv. Walrasova ekvilibria.

Pro snazší orientaci jsou základní výsledky shrnuty v závěru knihy. Zde je též uvedena celá řada cvičení a úloh, na kterých si čtenář může ověřit své znalosti a procvičit studované partie knihy. Takto má kniha výrazně učebnicový charakter. Čtenář jistě ocení logiku i srozumitelnost výkladu s mnoha podrobně diskutovanými příklady. Na rozdíl od jiných monografií však kniha nemá žádné literární odkazy, pouze některé nejznámější věty jsou uvedeny se jmény svých objevitelů. Vzhledem k ucelenému výkladu však toto nemusí být na závadu, i když později by asi čtenář nějakou informaci v tomto smyslu též uvítal.

Z uvedeného rozboru vyplývá, že knihu v přední řadě ocení méně zkušený čtenář, neboť má tak možnost seznámit se nenásilnou a přístupnou formou s probíranou problematikou. Kniha je svým charakterem dostupná i pro studenty vyšších ročníků vysokých škol technického zaměření. Na ni volně navazuje další kniha téhož autora [2], která na úrovni Hilbertových prostorů seznámí čtenáře s výsledky závažnými z hlediska konkrétních aplikací funkcionální analýzy.

Jaroslav Doležal

[1] A. V. Balakrishnan: Applied Functional Analysis. Springer-Verlag, Berlin 1976. Ruský překlad: Наука, Москва 1980.

[2] J.-P. Aubin: Applied Functional Analysis. Wiley, New York 1979.