

Knihy došlé do redakce (Books received)

M. Vidyasager: Input-Output Analysis of Large-Scale Interconnected Systems — Decomposition, Well-Posedness and Stability. (Lecture Notes in Control and Information Sciences 29.) Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1981. vi + 221 pages; DM 28,—.

Optimization and Optimal Control — Proceedings of a Conference Held at Oberwolfach, March 16—22, 1970 (*A. Auslender, W. Oettli, J. Stoer*, Eds.). (Lecture Notes in Control and Information Sciences 30.) Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1981. viii + 254 pages; DM 32,50.

Berc Rustem: Projection Methods in Constrained Optimisation and Application to Optimal Policy Decisions. (Lecture Notes in Control and Information Sciences 31.) Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1981. xv + 315 pages; DM 36,50.

Tsuyoshi Matsuo: Realization Theory of Continuous-Time Dynamical Systems. (Lecture Notes in Control and Information Sciences 32.) Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1981. vi + 329 pages; DM 36,50.

Imre Csizsár, János Körner: Information Theory — Coding Theorems for Discrete Memoryless Systems. Akadémiai Kiadó, Budapest 1981. xi + 452 pages.

NICHOLAS RESCHER

A Theory of Possibility

A Constructivistic and Conceptualistic Account of Possible Individuals and Possible Worlds

University of Pittsburgh Press, Pittsburgh 1975.

Stran XVI + 256; cena neuvedená.

Pri aplikácii formálnej sémantiky modálnych logík (ktoré nachádzajú výrazné uplat-

nenie nielen vo filozofii, ale aj v takých disciplinách ako je lingvistiká alebo AI) sa už dávnejšie ukázalo, že niektoré základné pojmy, ku ktorým patrí predovšetkým pojem možného sveta a individua, nie sú v nej uspokojujúco vymedzené, že predstavujú iba akési abstraktné prototypy pojmov, ktoré možno v rôznych aplikačných oblastiach naplniť rôznym konkrétnejšie určeným obsahom. Z naliehavej potreby tieto pojmy hlbšie explikovať a dôslednejšie kultivovať intuície spojené s ich používaním, v uplynulom desaťročí vzniklo niekoľko prác, ku ktorým možno zaradiť aj Rescherovu monografiu *A Theory of Possibility*. Celkový rámec a ráz Rescherovho rozvíjania modálnej problematiky je daný hlavným cieľom práce formálne systematizovať základné pojmy ontológie a epistemológie možnosti. Nim je predurčený terén Rescherových úvah, pohybujúcich sa na pomedzí filozofie a logiky, ako aj obsah a spôsob explikácie spomenutých pojmov.

Tematický rozsah práce je pomerne široký a dosť pestrý. Obmedzím sa na stručný náhľad najdôležitejších problémových okruhov Rescherovej monografie. Zdá sa, že primárne mu išlo o vytvorenie istej teórie možných individuí a možných svetov, ktorá by tieto objekty prezentovala v takej podobe, aby spĺňali bežné podmienky, ktoré sa na ne kladú v sémantike modálnych logík. Na pozadí predloženej teórie sa potom snaží objasniť a riešiť rôzne parciálnejšie problémy, na ktoré narážame pri analýze kontrafaktuálnych výrokov, vedeckých zákonov, dispozičných vlastností, predikátu existencie, tzv. vnútorných vzťahov a iných problémov, a tým overiť dosah a možnosti pojmového aparátu svojej teórie. Dosť obsérne sa zaoberá podstatnými vlastnosťami a rôznymi verziami esencializmu. Už pri budovaní teórie možných individuí sa dotýka otázok spätých s ich individuáciou. V jednej kapitole ukazuje, ako možno na báze jeho teórie možných svetov a možných individuí skonštruovať primeranú modálnu logiku. Uvádza v nej systém kvatifikátorovej modálnej logiky známy už z jeho knihy *Topics in Philosophical Logic* (Dordrecht 1968) ako tzv. R_w-kalkul (systém topologickej logiky).

Rescherovu koncepciu možných objektov možno zhruba charakterizovať ako konceptuálny aktualizmus: oblasť nerealizovaných možností je výsledkom intelektuálnej konštrukcie, pri ktorej zo zložiek jestvujúcich v aktuálnom (skutočnom) svete, resp. z pojmov týchto zložiek, vytvárame konceptuálne konštrukty, ktorým v skutočnom svete nič nezodpovedá. Nerealizované možnosti podľa Reschera existujú iba ako objekty myslenia (aj keď nie myslenia určitého subjektu). Rescherovo stanovisko sa v tomto bode nebezpečne blíži k psychologizmu. Navyše značne zateňuje logický status možných entít (a v konečnom dôsledku aj ontologický). Hoci v knižke sa veľa a na mnohých miestach píše o vlastnostiach, nikde sa bližšie nevymedzujú (napriek tomu, že v sémantike možných svetov sa dajú dosť výstižne a presne charakterizovať), čo sa nepriaznivo prejavuje na jeho úvahách o podstatných vlastnostiach a esencializme. V jeho chápaní individuí nie je dostatočne odlišené individuum od individuového pojmu (ktorý sa v intenzionálnej sémantike dá vymedziť ako funkcia z množiny možných svetov do množiny individuí). S tým súvisí a z toho pochádza mnoho iných nejasností, o ktorých sa tu nemôžem rozširovať. Odrazili sa aj na jeho koncepcii možných svetov, ktoré charakterizuje ako množiny možných individuí spĺňajúce isté podmienky. Ako možné individua, aj možné svety považuje za konceptuálne konštrukty, ktoré vytvárame ako hypotetické alternatívy k tomu, čo aktuálne existuje. V prípade možných svetov sú to alternatívy k jedinému aktuálne jestvujúcemu svetu, ktorý je východiskom pre konštrukciu iných možných svetov. Vieme však, ktorý z možných svetov je aktuálny? Rescherov aktualizmus dáva na túto otázku odpoveď, ktorú možno ťažko obhájiť.

Obávam sa, že v Rescherovej knižke čitateľ nájde takých odpovedí viac. Na druhej strane na nejednu otázku, ktorá pred ním vyvstane pri jej čítaní, nenájde v nej nijakú odpoveď. Napriek tomu záujemcom o naznačenú problematiku nemožno Rescherovu prácu neodporúčať: je v nej mnoho podnetov a námietok na uvažovanie o otázkach teórie možností.

Pavel Cmorej

W. N. WAPNIK, A. J. TSCHERWONENKIS

Theorie der Zeichenerkennung

Akademie-Verlag, Berlin 1979. Preklad ruského originálu Teoriija raspoznaniija obrazov, Nauka, Moskva 1974.

Stran 343; 33 obr., 7 tab.; cena M 48,—.

Kniha sestáva ze troch častí: 1. elementárnej teórie, 2. štatistické základy teórie, 3. metódy konštrukcie diskriminačných ploch.

V prvej časti knihy, nazvanej „Elementárnej teórie“ a obsahujúcej 8 kapitol, je po krátkom historickom úvode objasnená problematika učení pri strojovom rozpoznávaní obrazov. Autoři se dotýkají i otázek vlastností učení, zejména jeho spolehlivosti. Po matematické formulaci úlohy učení následuje téžisťe prví část knihy — řešení úlohy rozpoznávání obrázků z hlediska problému minimalizace středního rizika pro speciální třídu ztrátových funkcí. Tento problém je řešen třemi způsoby, známými z matematické statistiky. První způsob je založen na zjištění distribučních funkcí, druhý na rekurentních procedurách hledání řešení a třetí je spojen s metodami minimalizace empirického rizika. Každému z těchto způsobů je věnována celá kapitola.

Autoři předkládají přehlednou klasifikaci štatistických odhadů, zabývají se metodou maximální věrohodnosti, Bayesovskými odhady i vzájemným porovnaním jednotlivých metod. Zvláštní pozornost je věnována odhadům parametrů rozdelení nezávislých diskretních příznaků a parametrů normálního rozdelení. V kapitole, věnované rekurentním algoritmom učení rozpoznávání obrazov, jsou diskutovány metody stochastické aproximace, metódy potenciálních funkcí i deterministická a pravděpodobnostní formulace úlohy rozpoznávání.

Relativně nejvíc pozornosti věnují autoři třetímu způsobu řešení pomocí minimalizace empirického rizika. Charakteristickou zvláštností vyložené teorie minimalizace empirického rizika je její odtaziťost či nezávislost na možnosti konštrukce algoritmu, což má své nedostatky i přednosti. Teorie tedy nedává přímo návod ke konštrukci algoritmu, ale je

na druhé straně velmi obecná. Není vůbec nutno rozlišovat deterministickou a pravděpodobnostní formulaci úlohy. Na rozdíl od rekurentních algoritmů hledání řešení, které vedou ke konstrukci diskriminačních nadrovin, jsou konstruktivní ideje teorie minimalizace empirického rizika daleko bohatší. Lze je realizovat ve třídě po částech lineárních funkcí, logických funkcí určitého typu a jiných metod včetně heuristických, které zde mají své teoretické odůvodnění. Autoři uvádějí dva algoritmy, realizující tento obecný přístup, a sice tzv. „algoritmus metody zobecněného portréту“ a algoritmus „Kora“.

Závěrem první části knihy je uvedeno několik příkladů využití metod rozpoznávání obrazců v praxi, konkrétně metody zobecněného portréту. Jsou uvedeny úlohy z geologie (vyhledávání naftových vrstev), z kriminallistiky (identifikace a rozpoznávání rukopisu), úloha kontroly jakosti výroby, problém předpovědi počasí a konečně použití metod rozpoznávání v lékařství. Jednotlivé zajímavé aplikace jsou však bohužel uvedeny jen stručně a případný zájemce si musí vyhledat odkazy v seznamu literatury na konci knihy.

Druhá část knihy je věnována matematickým základům dvou ze tří způsobů řešení, uvedených v první části knihy — rekurentních metod hledání minima středního rizika a metod minimalizace empirického rizika. Tato druhá část je teoreticky dosti náročná a zabývá se v pěti kapitolách otázkami konvergence rekurentních algoritmů, nutnými i postačujícími podmínkami stejnoměrné konvergence četností k pravděpodobnostem tříd a dalšími teoretickými otázkami. V kapitole, věnované použití teorie stejnoměrné konvergence k metodám minimalizace empirického rizika je řešen problém odhadu dostatečné délky učící posloupnosti při řešení úlohy rozpoznávání obrazců.

Třetí část je věnována konkrétním metodám konstrukce diskriminačních funkcí. Je v ní vyložena řada algoritmů, založených na metodě zobecněného portréту. Je napsána tak, aby ji mohl použít každý, jehož cílem je vybrat si a naprogramovat potřebný algoritmus učení. Jednotlivé algoritmy jsou vzájemně porovnávány a jsou podrobně popsány, u řady z nich

je uvedeno i blokové schéma algoritmu pro usnadnění naprogramování pro počítač.

Monografie známých sovětských autorů není rozhodně učebnicí statistické teorie rozpoznávání obrazců, některé důležité problémy (např. výběr příznaků) jsou podrobněji studovány v jiných monografiích (Fukunaga, Patrick nebo v poslední době velmi potřebná první monografie v češtině od autorů Kotek, Chalupa, Brůha, Jelinek: Adaptivní a učící se systémy). Přesto ji však lze doporučit všem zájemcům o uvedenou problematiku, protože přináší nové pohledy a poznatky sovětské teoretické školy na řadu problémů, pro něž klasické metody matematické statistiky a teorie rozhodovacích funkcí nejsou vhodné vzhledem ke konečné velikosti trénovacích posloupností. Autoři dokazují, že pro většinu praktických úloh jsou vhodnější konečně optimální algoritmy, jejichž obecná teorie však nebyla dosud vytvořena. Ve své práci vycházejí z předpokladu konečného omezeného objemu dat, který je možno ve většině aplikací získat a snaží se podat návod, jak řešit optimálně úlohu rozpoznávání při těchto reálných omezeních. Publikace proto vhodně doplňuje ostatní publikace o rozpoznávání obrazců a je cenným přínosem k teoretickým základům metod rozpoznávání, respektujících reálné potřeby a možnosti jejich praktického využití.

Pavel Pudíl

IVAN M. HAVEL

Robotika — Úvod do teorie kognitivních robotů

Teoretická knižnice inženýra.

SNTL — Nakladatelství technické literatury, Praha 1980.

Stran 280; 59 obr.; 1 tab.; 8 stran přílohy; cena Kčs 48,—.

Je snad možno říci, že pojmy jako robot, robotika, umělá inteligence apod. vzbuzují ve většině lidí některou z protikladných, někdy silně eticky a emotivně podbarvených a v jistém smyslu krajních představ, např. anthropomorfuji vizí robota — „skoro člo-

věka". Při bližším seznámení se s problematikou se však ukáže, že skutečnost je jiná a za výtečný nástroj takového poznání, ojedinelý v české literatuře o robotice, lze bez přehánění prohlásit Havlovu knihu.

Projděme se velmi zběžně jejím obsahem. Úvod je věnován stručně zmínce o historii robotiky počínaje středověkými legendami až po popis některých současných laboratorních robotů a jejich schopností. Dále jsou pak vyloženy základní principy funkce kognitivních robotů a jsou popsány jednotlivé podsystemy takového robota. Následující části knihy se pak blíže zabývají těmi systémy, které jsou důležité z hlediska kognitivních, tj. rozhodovacích a plánovačích funkcí robota, přičemž technická realizační hlediska jsou ponechána stranou. Proto je celá třetí kapitola věnována výkladu matematických a formálně logických prostředků robotiky a to v rozsahu nutném k porozumění dalšímu textu a k získání alespoň hrubého přehledu o možnostech, ale i mezích těchto prostředků. Čtvrtá kapitola je věnována problematice rozpoznávání, analýzy a reprezentace prostředí a jsou popsány některé neznámější metody i dosud otevřené možnosti. Následující kapitola se zabývá obecnými metodami řešení úloh a vytvářením plánů činnosti „inteligentním“ robotem. V obou kapitolách jsou podrobněji popisovány metody založené na aparátu a nástrojích matematické logiky a teorie automatů a v těchto dvou kapitolách se zdá spočívat těžiště knihy a autorova zájmu. Šestá kapitola se zabývá problematikou formálních a programovacích jazyků vhodných pro komunikaci s robotem, jsou uvedeny i některé možnosti použití přirozeného jazyka pro tyto účely. Konečně sedmá a poslední kapitola, v jistém smyslu duální k první, která nás vedla od fantazie ke skutečnosti, směřuje od skutečnosti k fantazii a dosud matematicky precizní a stručný autor zde povoluje uzdu poněkud filosofujícímu, ale proto o nic méně zajímavým úvahám o budoucnosti robotiky.

Recenzovaná kniha vznikla jako výsledek rozšíření a prohloubení původního autorova záměru napsat o robotice kratší a především popularizující dílko, což je zřejmé i přičinou velké důležitosti, kterou autor přikládá popu-

larizujícím tendencím. Ze strany čtenáře se nepředpokládají žádné speciální znalosti, spíše jistý stupeň zručnosti v operování s běžným matematickým formalismem a schopnost abstrakce umožňující chápat význam presentovaných příkladů v kontextu problematiky. Metodika výkladu založená na příkladech je totiž vůbec pro autorův způsob výkladu typická a jejím prostřednictvím dokáže dovést čtenáře až ke značně složitě problematickému např. z teorie algoritmů nebo automatického dokazování vět. V závěru knihy je uveden bohatý seznam literatury z oblasti robotiky a umělé inteligence, patrně nejuplněnější v dosavadní české literatuře.

Havlovu knihu lze doporučit velmi širokému okruhu čtenářů, od těch, kteří hledají první zdroj seriózního poučení o robotice, přes odborníky nejrůznějších oborů, kteří s robotikou přicházejí či budou přicházet do styku, až po odborníky v některých užších oblastech robotiky a umělé inteligence, kteří hledají přehledné poučení o ostatních částech svého oboru.

Knihla vyšla v SNTL v úpravě obvyklé pro edici TKI, bohužel na nekvalitním papíru a obsahuje též přílohu s řadou obrazových reprodukcí.

Ivan Kramosil

GÜNTER LAMPRECHT

Introduction to SIMULA 67

Verlag Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden 1981.

Stran 234; cena DM 36,—.

Knihla má 15 kapitol a 6 dodatků. První čtyři kapitoly jsou zaměřeny na tradiční prostředky algoritmizace od dosazovacích příkazů až po práci s indexovanými proměnnými, další tři kapitoly jsou zaměřeny na vstupní a výstupní základní prostředky a na zpracování textů, následující 2 kapitoly zaměřené na přesný popis použití podprogramů a pak následuje šest kapitol věnovaných „vidění světa“ v jazyku SIMULA: tři z nich se týkají tříd a kvaziparalelního programování, tři poslední jsou orientovány na standardní prostředky jazyka — zpracování seznamů, si-

mulaci a práci se soubory dat. Každá kapitola je opatřena příklady, jejichž řešení jsou v prvním dodatku. Další dodatky obsahují různé přehledy, jako reprezentaci referenčního jazyka či přesné popisy standardních tříd.

Autor vychází z praktických pedagogických zkušeností s výukou jazyka SIMULA 67 na brémské univerzitě, již praktikuje od roku 1974 a na jejímž základě již roku 1976 napsal úspěšnou učebnici v němčině (Einführung in die Programmiersprache SIMULA), jejíž koncepce je velmi podobná. Od jiných učebnic jazyka SIMULA se popisovaná koncepce liší tím, že se nevychází ihned z vidění světa, které je u jazyka SIMULA 67 podobné jako při výzkumu v přírodovědných a technických oborech, ale že se nejprve podrobně vysvětlí tradiční algoritmicizace včetně jejího základu — skutečného počítání „uvnitř“ číselového počítače. Tato metoda sice nutí programátora učinit proti moderním programovacím technikám nejprve krok zpět a pak teprve návrat k dnešku, avšak její výhodou je, že jednak ukazuje vhodnost jazyka SIMULA i k vědecko-technickým výpočtům a zpracování dat a jednak ukazuje na úskalí těchto použití (omezená délka slova v počítači, zaokrouhlovací chyby při změně typu atd.). Nadto může první polovina knihy (přesně její 1. až 4., 8. a 9. kapitola) sloužit jako dokonalá učebnice jazyka ALGOL 60. Je příznačné, že všechny příklady se týkají matematických problémů a ne problémů z aplikačních oborů.

Knihla je doplněna obsáhlým rejstříkem a vyjmutelnou přílohou obsahující přesnou definici syntaxe jazyka SIMULA 67 pomocí Backus-Naurových forem a abecedním rejstříkem vztaženým k této definici. Na zadní straně obálky je pak schéma, jak se překrývají prostředky jazyků ALGOL 60 a SIMULA 67. Kniha byla napsána před objevem grafických schémat pro kvaziparalelní programování, a tak je jinak zcela přesný a úplný výklad jazyka SIMULA 67 ochuzen o obecné vlastnosti vnořování deklarací tříd dovnitř jiných tříd, a tím i o hierarchické vnořování kvaziparalelních systémů do sebe. Na pedagogické hodnotě knihy to však nic nemění, neboť zmíněné vnořování je prostředek, který přerostl dnešní nejmodernější programovací tech-

niky o několik generací. Kniha je cenným příspěvkem k literatuře o moderních programovacích technikách a jazycích a lze ji doporučit všem, kdo se o ně zajímají, zvláště však těm, kdo již znají programovací techniky tradiční.

Evžen Kindler

KURT BAUKNECHT, CARL A. ZEHNDER

Grundzüge der Datenverarbeitung

Leitfäden der angewandten Informatik.
B. G. Teubner, Stuttgart 1980.

Stran 286; 99 obr., 14 tab.; cena DM 24,80.

Téma knížky patří k nejfrekventovanějším a rovněž k neaktuálnějším v oblasti automatizace. Jeho ovládnutí v sobě rovněž skrývá naději na odkrytí zdrojů prudkého zvýšení produktivity společenské práce. Proto je každá knížka tohoto druhu přitažlivá a čtenářsky vděčná.

Práce dvojice zkušených pedagogů i praktiků přistupuje k danému tématu zřejmě se záměrem konstituovat současný stav problému, a to zejména stav praktického zvládnutí spíše než stav teorie. Autoři nepřicházejí s novými náměty, s novými řešeními, ale shrnují konstatujícím způsobem poznatky, kterých praxe, využívající teoretických základů, ve zpracování dat do této doby dosáhla. Tomuto základnímu charakteru knížky odpovídá i její edice v knižnici rukovětí či průvodců či příruček (leitfäden).

Tomuto cíli vyhovuje knížka vynikajícím způsobem: jednotlivé argumenty, představující dosažené poznatky a zkušenosti, jsou formulovány většinou verbálně, avšak stručně, výstižně a moderně. Velmi často autoři používají názorných a současně velmi jednoduchých a srozumitelných informací. V tomto kontextu čtenáři vůbec nevdají, že argumenty nejsou dokazovány, vysvětlovány či hlouběji analyticky zpracovány. Přesvědčivost formulací zřejmě nasvědčuje pedagogickému a zkušenostnímu zázemí autorů, které absenci hlubších analýz zcela a uspokojivě zakrývá. Jen za těchto podmínek se mohli autoři celkem na malém rozsahu své knížky (286

stran formátu A5) odvážit probrání všech hledisek zpracování dat.

Knížka je rozdělena, z důvodů úplnosti přehledu, do 8 kapitol: o základních myšlenkových a přístupech ke zpracování dat v praxi (20 stran), o datových strukturách a paměťových mediích (60 stran), o tvorbě programů (36 stran), o počítačových systémech (33 stran), o vstupech a výstupech dat včetně přehledu zařízení (44 stran), o bankách dat (19 stran), o ochraně dat (27 stran), o organizaci zpracování dat na počítači včetně základů metodiky projektování (27 stran). Tento obsah je doplněn seznamem literatury a věcným rejstříkem.

V těchto rozsazích kapitol, věnovaných jednotlivým hlediskům zpracování dat, dokázali autoři uvést i velmi moderní argumenty jako argumenty o redundanci v datových strukturách v druhé kapitole, nebo informaci o nejvýznamnějších metodách strukturovaného programování (včetně Jacksonovy metodiky založené na vedoucím motivu datových bloků a včetně metody HIPO) v kapitole třetí, nebo stručný popis podstaty firmware v kapitole čtvrté, o optickém zpracování dat na vstupu do počítače a o grafických vstupech a výstupech v kapitole páté. Vzhledem k naší domácí literatuře představuje kapitola sedmá o ochraně dat dosud nezpracované poznatky a zkušenosti. Podobně je velmi zajímavý obsah kapitoly o organizaci zpracování dat zejména zabývající se tvorbou projektu ve srovnání se stavem tohoto problému v naší domácí literatuře. Podle posuzované knihy vyznívá problematika zpracování projektů zpracování dat na počítači podstatně jednodušší a přímochařejší. Na druhé straně zpracování poznatků a zkušeností s bankami dat v kapitole 6. působí příliš zjednodušeně a neúplně. Důvodem je zřejmě značná frekvence této problematiky v anglosaské literatuře vůbec. Oprávněnost této domněnky recenzenta podporuje i to, že se autoři opírají o publikaci Wedekinda, která je v současné době zřejmě nejúplnější monografií o bankách dat.

Obdobně lze patrně vysvětlit, proč v seznamu literatury nejsou uvedeny původní prameny americké či anglické literatury a proč autoři směřují další zájem čtenářů výrazně na litera-

tu psanou německy. I v tomto směru se velmi pragmaticky prosazuje základní koncepce knížky, podat ucelený, rychlý a bezproblémový popis poznatků a zkušeností na poli automatizovaného zpracování dat. (I když např. v odstavcích o relačních modelech v kapitole druhé o modelech datových struktur působí poněkud nezvykle nezmínka o E. Coddovi).

Celkově lze knížku charakterizovat jako rychlého a bezpečného průvodce po dané problematice zejména těch čtenářů, kteří hledají syntézu dílčích hledisek, z nichž se skládá automatizace zpracování dat. Lze jen zalitovat, že publikace s takovým záměrem a v tak efektivním zpracování daného záměru není k dispozici i našim čtenářům. Pomohla by značně ke stabilizaci již nepochybných poznatků, která u nás ještě není zcela dosažena.

Jaroslav Vlček

JIŘÍ HOŘEJŠ, JAN BRODSKÝ, JAN STAUDEK

Struktura počítačů a jejich programového vybavení

Knížnice výpočetní techniky.

SNTL — Nakladatelství technické literatury. Praha 1980 (v koedici s ALFA — Vydavatelstvo technickej a ekonomickej literatury, Bratislava).

Stran 448; 453 obr.; cena Kčs 35,—.

Problematika struktury počítače a jeho programového vybavení je natolik rozsáhlá a ve svém vývoji ještě neukončená, že umožňuje pro její knižní, případně monografické zpracování volbu mezi více přístupy: je možno vyjít z programovacího jazyka (umožňujícího současně aspoň nepřímou mít na zřeteli účel studovaného objektu) a pro jeho definice hledat či jim přiřazovat objekty je interpretující. A nebo lze vyjít z představy toku úlohy (resp. dat) ideálním výpočetním systémem a promítat do tohoto procesu potřebné funkce a jejich nositele. Anebo lze zapsat soubor prostředků a jejich funkcí a studovat jejich přiřazení externím procesům. Současný stav vědy o počítačích dovoluje ještě další

možné přístupy ke zpracování dané problematiky.

Autoři naší dosud nejlepší publikace na toto téma zvolili přístup, který lze označit zpočátku za klasický, v závěrečných fázích za selektivní: v první části zavádějí (moderním způsobem, založeným na konceptu modulu) počítač jako technický prostředek a po nutné fázi probrání nejpodstatnějších pojmů z technik programování ve formě popisu struktury programového vybavení vybírají pro seznámení s programovým vybavením v podrobné podobě asemblerovou a pascalovskou aplikaci. Přitom v prvním případě je výklad asembleru zaměřen především na otázky sestavování programů, v případě druhém pak na zobecnění studovaných principů na programování abstraktního počítače. Tato základní kostra výkladu je doplněna poměrně stručným výkladem virtuality a operačního systému jako syntetizujícího nástroje. Popis OS/MVT je pak již aktuální aplikací.

Zvolený způsob výkladu, sledující spíše vznikání a rozvoj poznatků studentů v omezeném rozsahu studijních osnov než monografické zpracování tématu podle určitého koncepčního motivu, je nutno považovat za vhodné nejen proto, že publikace je současně učebnicí, jejíž zpracování musí vyhovovat pedagogickým požadavkům, ale i proto, že v naší literatuře jde o publikaci prvou tohoto obsahu. V tomto kontextu je tedy rovněž jakousi „nejobecnější učebnicí“.

Autoři podporují tento pedagogický účel knihy i zvolenou formou výkladu. Jeho základem je verbální popis, rozšiřovaný a dokládán prostředky nazorných schémat. Omezují přitom na minimum použití formálních prostředků např. logiky nebo teorie grafů, aniž však poškozují přenos svých argumentů a celého svého výkladu. Tím je publikace současně orientována spíše inženýrsky než matematicky, což je v našich současných podmínkách rovněž podstatnější a účelnější. Konečnou efekt knihy v tomto smyslu podporuje i nesporná pedagogická zkušenost autorů, která se na vlastních formulacích argumentů jasně projevuje.

Celá kniha je rozdělena do devíti kapitol:

Struktura konkrétního počítače, v níž je zaveden základní pojem modulu;

Systém JSEP aktuálně konkretizující popis technických prostředků;

Struktura programového vybavení, v níž jsou zavedeny základní stavební pojmy programového vybavení, a to opět na principu modulů;

Asembler a sestavující program JSEP, v níž dochází k první aplikaci vybrané pro vysvětlení základních pojmů a jejich funkcí;

Struktura abstraktních počítačů, kde na prostředí PASCALu je čtenář veden k samostatnému zobecnění výše popsaných principů, avšak dávající již možnosti představy programování výpočetního procesu;

Struktura procesů virtuálního multiprocesoru, kde jsou naznačeny problémy paralelismu, synchronizace a přerušování v poměrně stručné formě;

Struktura operačního systému, mající syntetizující a proto také již jen velmi stručnou podobu;

Struktura OS/MVT a Řízení OS/MVT, které ilustrují hlavní poznatky na aktuální technice JSEP.

Tyto kapitoly jsou doplněny rozsáhlým seznamem literatury, který může sloužit čtenáři jako další vodítko pro studium, a moderně sestaveným rejstříkem. Přílohy stručně doplňují knihu výkladem pojmu automat a tabulkami popisujícími novější systém IBM 370.

Přes uvedený pedagogický účel i pedagogické přednosti knihy je její studium dosti náročné. Předpokládá základní znalosti programování a návyky v používání speciální terminologie, používané v rozvinutých programovacích systémech. Vzhledem k poslání knihy je však tento předpoklad oprávněný a ostatně na něj čtenáře autoři sami upozorňují již v úvodu.

Čtenářský efekt i takto náročnějšího studia knihy je dvojitý: jednak spočívá v získání znalostí o konkrétních programovacích technikách i detailních programovacích postupech, na jejichž základě si lze nepřímou vysvětlit a pochopit funkce operačních systémů počítačů,

jednak čtenář, aktivně spolupracující s autory, získá představu o jednotě technického a programového řešení počítačů. Tuto jednotu lze označit pojmem „výpočetní systém“, i když autoři explicitně a výrazně metod systémových disciplín ve svém výkladu nepoužívají (na což opět sami v úvodu upozorňují).

Tyto efekty jsou silným doporučením knihy čtenářskému zájmu.

Jaroslav Vlček

M. S. BAZARAA, C. M. SHETTY

Nonlinear Programming: Theory and Algorithms.

John Wiley and Sons, New York 1980.

Stran XIV + 560; cena £ 20,90.

Recenzovaná monografie je dalším přírůstkem v oblasti matematického programování. Publikace je dosti rozsáhlá, zejména vzhledem ke snaze autorů obsáhnout jak nejdůležitější teoretické aspekty této oblasti, tak i popsat základní numerické algoritmy nevyhnutelné při řešení praktických problémů nelineární optimalizace. Tím má čtenář možnost osvojit si celou šíři znalostí vztahujících se k této problematice, která se pomalu, ale jistě, stává klasikou právě díky značně širokému praktickému dopadu.

O důležitosti řešení optimalizačních úloh nejrozmanitějšího charakteru není jisté pochyb. Stačí si jen uvědomit omezenost mnohých přírodních zdrojů (energie, suroviny). To zcela automaticky vyúsťuje ve snahu tyto zdroje co nejlépe využívat. Dnes již lze nalézt celou řadu konkrétních úspěšných aplikací výsledků nelineárního matematického programování v mnoha oborech, ne zrovna nutně technických. Přitom nově vznikající problémy kladou neustále vyšší nároky na další rozvoj teoretického poznání a na navržení takových metod i postupů, které by zefektivnily cestu k získání konkrétního výsledku. Z tohoto důvodu se věnuje této oblasti aplikované matematiky značná pozornost již téměř dvě desetiletí a zdá se, že tento trend ještě nějakou dobu potrvá.

Cílem obou autorů bylo dát pokud možno

moderní, souhrnné a přitom exaktní pojednání o nejdůležitějších aspektech nelineárního programování. Na druhé straně se snažili vystačit s minimem předběžných znalostí. Mohli přitom využívat vlastních bohatých zkušeností v tomto oboru. Výsledkem je kniha s velmi vhodným a logickým členěním popisované problematiky, která může být používána ať již jako učebnice, či později jako příručka. Proto je výklad často přerušován podrobně řešenými ilustrativními příklady a na závěr každé kapitoly jsou uvedena vhodně volená cvičení tří typů: jednoduché příklady na procvičení teoretických výsledků, složitější problémy osvětlující hlubší souvislosti a konečně teoretické úlohy pro zkušeného čtenáře. Každá kapitola obsahuje též podrobné historické poznámky a odkazy týkající se probírané látky. Kniha je též vybavena rozsáhlým soupisem literatury pokrývající prakticky vyčerpávajícím způsobem (s výjimkou publikací sovětských autorů) oblast matematického programování.

Tématicky je kniha rozčleněna do 11 kapitol tvořících tři celky. První kapitola je úvodní. Prvá část, tvořená kapitolami 2 a 3, je věnována základům konvexní analýzy. Kromě obvyklých výsledků týkajících se konvexních množin a konvexních funkcí se zde čtenář dozví i o tzv. subdiferencovatelnosti konvexních funkcí a o charakterizaci jejich extrémů. Následující kapitoly 4, 5 a 6 tvoří celek nazvaný „Podmínky optimality a dualita“. Jsou zde uváděny klasické tvary podmínek optimality (Fritz John, Kuhn-Tucker) pro úlohy s vedlejšími omezujícími podmínkami ve tvaru rovností a nerovností. Toto je materiál dnes již více než klasický. Recenzent by proto na tomto místě uvítal i poněkud hlubší výsledky týkající se omezení ve tvaru obecných množin a jejich kuželových aproximací. Naopak, problematika duality a tzv. podmínky optimality sedlového typu jsou popsány podrobněji, zřejmě s ohledem na využívání těchto výsledků v algoritmech.

Zbývající kapitoly, zaujímající více než polovinu knihy, nesou souhrnný název „Algoritmy a jejich konvergence“. Čtenář je zde seznámen se základy numerického řešení úloh optimalizace. I zde se jedná o vcelku standard-

ní materiál jak pro úlohy bez omezení, tak i pro případy vedlejších omezujících podmínek (metoda pokutových funkcí, přípustných směrů, kvadratické programování atd.). Ve dvou dodatcích jsou shrnuty základní užívané matematické pojmy a teoretické výsledky.

Z uvedeného rozboru vyplývá, že i přes standardní obsah je recenzovaná kniha svým pedagogickým pojetím přínosem a jistě se vhodně uplatní jako učební text. Kniha je použitelná i k samostatnému studiu pro začínajícího zájemce o tuto oblast především svým názorovým pojetím. K jejímu sledování postačí ty nejzákladnější znalosti teorie funkcí reálné proměnné. Tím je kniha cenná i pro zájemce z netechnických oborů. Právě pro tento účel lze knihu více doporučit.

Jaroslav Doležal

THOMAS KAILATH

Linear Systems

supplemented with

Solutions Manual and Instructors' Guide for Linear Systems

Prentice Hall, Englewood Cliffs, N. J., 1980.

xxi + 682 pages; Manual 72 pages.

This is — even after 19 years lasting series of 'modern' linear systems theory books publications — fine book indeed and it will be reviewed in detail, chapter by chapter.

1. Background material (31 p.). Some subtleties of the linearity are presented, and cleared: fortunately no digression to 'general-systems' axiomatics is given. Laplace transforms are reviewed — unfortunately the readers are left in the opinion that the existence of transform is restricted by the convergence strip of the integral: no mention of analytical continuation is given. In fact in almost all book the transfer function is taken as an algebraic object with little use of evaluation of the transfer function on the complex plane — e.g. the evaluation on the imaginary axis, the frequency response — is nowhere mentioned. Very elementary 2 pages of remarks on matrices are given — and it is fine that they

will do through almost all text on single-input, single-output linear systems with n -vector space.

2. State-space descriptions — some basic concepts (155 p.). This long chapter is in fact self-contained finely written little book introducing to linear systems theory. It is concerned not only with state-space descriptions but with transfer function description as well: the state-space approach is motivated by the need of proper description of unstable pole cancellation. The canonical forms for scalar systems are motivated by the need of analog computer realization. This illustrates also the step-by-step approach of the author: having rejected the differentiators as the building blocks, he replaces them by integrators only. The other building blocks (say flip-flops for some discrete time linear systems or quite general systems as building blocks) will be treated in the book only later. Even in this chapter it is hinted that the Hankel matrix, sometimes taken as the central part of system theory will play only minor role through the book. There is proper distinction between the treatment of continuous — and discrete-time systems, i.e. there is almost no distinction. Instead of referring to some part of the mathematics to prove some theorems — the author presents fine 'system-theoretic' proofs of them. The author is concerned not with the introductions of results but mainly the ideas. What may some readers remember the books of Kronecker, the book is not tightly packed with theorems — they are even printed in petit — but with explanations, leading the reader to state and prove the theorems of his own. The exercises of the chapter which are not solved at the book are solved at the Manual. Very small place is devoted to system response evaluation arguing the manipulation and insight to minimal realization is many times sufficient. The test of controllability of (A, b) as the test of full rank of $(sI - A, b)$ for all s of the complex plane is nevertheless well motivated exception of this author's emphasis. The transforms between various canonical realization based on Bézout, Hankel, and Toeplitz matrices are given. As a rare exception to the author's

rule to explicate things step-by-step, no attempt to generalize these explicit transforms to multi-variable case will be given. In fact, this generalization is by two orders more difficult to develop — see the reviewer's chapter 2 of Trends and Progress in System Identification, Pergamon Press, 1981.

3. Linear state-variable feedback (72 p.). Output feedback is introduced just to show that it may not be sufficient for stabilization — no further attempts to discuss output feedback will be given in the book. Even the transfer function feedback will be the full state feedback in disguise as the degrees of polynomials will not be a priori limited. Several nice formulas for characteristic polynomial assignment/poles shift are given. Now we have to pay for little attention to the response evaluation — little hint is given which are the right polynomials/poles to be assigned/shifted. As a remedy for this situation quadratic-optimal state feedback is presented. Both the factorization of the characteristic polynomials of the Hamiltonian matrix and algebraic Riccati equation are given. No explicit warning is given that the 'optimal' polynomials assignment may guarantee only the stability but not the asymptotic stability. Nevertheless the Anderson and Moore's design guaranteeing a stability margin is mentioned as an exercise. As the opposite the author's claim that the real linear nature of linear-quadratic design have been diverted by quadratic Riccati equation, it is the opinion of the reviewer that beginning the 1963 there have been the series of books devoted to linear system theory but no single one devoted to linear-quadratic system theory. In fact the quadratic system theory is unfortunately treated only in specialized papers under the headings of stochastic realization, factorization and algebraic Riccati equation analysis but up to now in no tutorial way in a textbook on linear-quadratic systems.

4. Asymptotic observers and compensator design (55 p.) The theme is of course dual to the theme of chapter 3, so it is treated shortly. Emphasis is on combined observer-controller compensators. The transfer function approach gives new light to the original state space discoveries. The connections with

classical configurations are given as well as design via linear polynomial (Diophantine) equations.

5. Some algebraic complements. (31p.) The first part, giving the first tutorial introduction to Kalman "the state-space as a module theory" is to be warmly appreciated. Now the transfer functions and state-space descriptions are put together more closely and naturally than with the manipulative elimination. The second part contains some extra on matrices and vector spaces including the topic on polynomial bases.

6. State-space and matrix-fraction descriptions of multivariable systems (154 p.). While the previous half of the book was a very pleasant reading, in this long chapter the hard study should begin. The situation is moreover complicated by the fact that for the second half of the book the Manual solutions to exercises are not given. At the difference to Kalman's seminal treatment, the emphasis is not on generalized Hankel matrix and Smith-McMillan form but from the very beginning on the matrix-fraction descriptions. The topics of chapter 6 are Hermite, Smith, Smith-McMillan, and Kronecker forms, linearizations, matrix pencils, right and left Kronecker indices and matrix fractions, state-space canonical realizations, Young diagrams, multivariable zeros, valuations, partial realization (— very briefly), minimal polynomial basis, continuation of the state-space as a module theory. In fact this chapter is again self-contained little book which may succeed to replace the previous references, Gantmacher and McDuffee and the scattered seminal papers. What is missing is at least a mention of Kalman - Hazewinkel - Byrnes' results on the non-existence of continuously canonical forms and their consequences for linear system identification.

7. State feedback and compensator design (95 p.). Now the structure of state feedback/observer for n -state but scalar input-output is enriched with the structure of vector input-output. Now not only poles can be arbitrary/optimally allocated but even the eigenvectors. In the linear-quadratic case these are derived from the eigenvectors of Hamiltonian matrix.



The other topics are Rosenbrock's control structure theorem, and again the multivariable zeros. The Wonham-Morse's (and it is to be added the Basile-Marro's) invariant subspaces theory is touched.

8. General differential system and polynomial matrix descriptions (46 p.). The usual strictly causal state-model $(A, B, C, 0)$ is generalized not only to the causal model (A, B, C, D) but to the differential model $(A, B, C, D(s))$ where $D(s)$ is the matrix of differential operators. Relations to the generalized matrix fractions models are given. The applications are in the interconnected systems — as the state space-model $(A, B, C, 0)$ is not closed under interconnections. This is rather isolated chapter.

9. Some results for time-variant systems (38 p.). Chapter starts with some system analysis. System-theoretic results are (partly scattered in exercises) the coupling between boundary value problems (Hamiltonian equations) and initial value problems (Riccati and complementary equations), controllability and observability Gramians and very recent topic on balanced realizations. At the first time in system-theoretic textbook there is a system-theoretic solution of system dimensionality approximation which should be warmly appreciated. Other topics are system adjoints and dual.

10. Some further reading (12 p.). First, the linear distributed parameter systems are treated as the systems requiring the infinite-dimensional space with the consequences of branch points and essential singularities moreover to up-to-now treated rules. The nice and rich area of algebraic geometry (= of finite degree multivariable polynomials) is lost and we are in the area of infinite-dimensions where almost everything is possible. Second, 2-D (two-dimensional) systems. In this approach is treated essentially the same thing as in the first. Nevertheless the emphasis is on finiteness of generators. Now we are dealing with polynomials in two variables, not leaving the area of algebraic geometry. The reviewer fully agrees with the selection of the second topic only and disagrees with the first. According his opinion there are two

right generalizations of (finite-dimensional) linear systems: the extension of system carriers — well represented by 2-D systems and an extension of systems structure — the bilinear systems being the representants most closed to finite-dimensional linear systems.

Appendix: Some facts from matrix theory (15 p.). Some not quite usual topics for 15 pages are: Toeplitz matrices, LDU decompositions, companion (Frobenius) matrices, singular value decomposition. As usual the treatment is of manipulative nature — the original idea of Cayley that the matrices are a mean for treatment of linear geometry is not emphasised.

Several copies of Professor Kailath's book served well to several research workers and Ph. D. students at the reviewer's institute for one year. The readers of this book may enjoy it, the prospective authors of new system theory books were put in hard position.

Antonín Vaněček

UWE AN DER HEIDEN

Analysis of Neutral Networks

Lecture Notes in Biomathematics 35.

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

Stran X + 159; 30 obr.; cena DM 23,50.

Předkládaná kniha je třetí v sérii Lecture Notes in Biomathematics, která je výhradně věnována aplikaci matematických metod v neurobiologii. Na rozdíl od předcházejících dvou (Vol. 12: A. V. Holden, Models of the Stochastic Activity of Neurones, 1976 a Vol. 16: G. Sampath, G. K. Srinivasan, Stochastic Models for Spike Trains of Single Neurons, 1977), které byly převážně zaměřeny na stochastické modelování aktivity jednotlivého neuronu, je v této knize shrnuta teorie činnosti neuronových sítí. Také použitý matematický aparát je jiného typu, neboť předkládaná teorie je deterministická, což má odrážet zprůměrnění aktivity jednotlivých neuronů v neuronové síti. Obsah knihy je rozdělen do 9 kapitol.

V první kapitole recenzované knihy jsou

vysvětleny základy obecných vlastností a vztahů mezi neurony v neuronové síti. Na jejich základě jsou sestaveny soustavy nelineárních integrálních rovnic a cílem knihy je studium těchto soustav.

Tvrzení o existenci a jednoznačnosti řešení takové soustavy jsou uvedena v kapitole 3.

Ve druhé kapitole je ukázáno, že některé známé modely (Harline-Ratliff, Cowan et al., McCulloch and Pitts) lze považovat za zvláštní případy obecné formulace dané v 1. kapitole.

Obsah těchto prvních třech kapitol je rozšířením příspěvku, který autor publikoval ve sborníku, jenž je rovněž vydán jako Lecture Notes in Biomathematics, Vol. 21.

Protože studovaná soustava rovnic popisuje dynamický systém, je její řešení závislé na čase. V kapitole 4 jsou analysovány otázky spojené s existencí a vlastnostmi stacionárních řešení této soustavy a v kapitole 5 jsou řešeny otázky lokální stability konečněrozměrných neuronových sítí.

Pojem oscilace je jedním z nejpoužívanějších v popisu aktivity nervové soustavy, počínaje od spontánní aktivity jednoho neuronu až k celkové globální EEG aktivitě. Z tohoto důvodu je v 6. kapitole předkládané knihy řešen problém vzniku oscilací v uzavřené neuronové síti.

Závěrečné 3 kapitoly jsou věnovány modelování rozsáhlých neuronových polí, které mají speciální fyziologické projevy. Z matematického hlediska se jedná o studium integrálních rovnic takových, které jsou nelineární Volterraovy integrální rovnice vzhledem k času a Hammersteinovy rovnice vzhledem k prostoru. K tomu je použito známých výsledků z teorie parciálních diferenciálních rovnic parabolického typu, které již našly v biomatematické velké uplatnění.

Recenzovanou knihu lze doporučit všem matematikům, kteří se zajímají o teoretickou neurobiologii. Na druhé straně vztah uvedené teorie k experimentálně dosaženým údajům není uveden a z tohoto důvodu čtenáři s převládajícím biologickým zájmem budou mít ztíženou orientaci v předkládaných výsledcích. Na závěr je třeba ještě upozornit, že autor doporučuje svoji knihu jako úvodní kurs

teorie nelineárních systémů, neboť použití neurofyziologických termínů nepokládá za omezující.

Petr Lánský

W. M. GETZ (Ed.)

Mathematical Modelling in Biology and Ecology

**Proceedings of a Symposium Held
at CSIR, Pretoria, July 1979**

Lecture Notes in Biomathematics 33.

Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1979.

Stran VII + 355; 91 obr., 16 tab.; cena DM 43,50.

Tento svazek Lecture Notes in Biomathematics se liší od ostatních svazků vyšších v poslední době svou orientací na velmi konkrétní biologické problémy, řešené v zásadě jednoduchými matematickými prostředky. Vzhledem k tomu, že jde o sborník, je obsah svazku poměrně pestrý jak obsahem, tak matematickou náročností i úrovní jednotlivých příspěvků. Je členěn do tří částí. První z nich, „Models of physiological processes“, je věnován modelování řízení činností svalů a neurosvalového aparátu, modelování fibrilace srdečního svalu, rozvinutí matematického modelu nervového impulsu založeného na kinetice enzymů, modelu řízení buňky a jejího členění v závislosti na oscilačních procesech v buňce (vztah k chemoterapii rakoviny), čtyřrozměrnému log-lineárnímu modelu růstu z hlediska využití při pěstování hospodářských zvířat. Druhá část je věnována morfologickým modelům. Čtyři práce z této části jsou z matematického hlediska v různé úrovni geometrické, poslední je odlišná. Jde postupně o rozvoj embrya v raných stadiích vývoje, aplikaci krystalové fyziky na model červených krvinek, další je věnována kontrakcím biologických tubulů a poslední geometrická práce se týká struktury stěny rostlinných buněk. Poslední práce této části je věnována modelování jednoduchých biologických organismů pomocí formálních jazyků. V první části autor opakuje známý příklad růstu vláknitého organismu, v druhé se zabývá

L-systémy s nedeterministickým kontextem, který je vzdálenostně omezen (lim LRC systems — L-systems with random limited distance context). Třetí část svazku je věnována ekologickým a populačním modelům. První práce této části je metodologická, jde o přehlednou práci týkající se hodnocení ekologických modelů (s cenným přehledem literatury). Další práce jsou věnovány speciálním modelům (rotující biologický diskový reaktor, modely svázané s problematikou rybolovu, populační dynamika druhu *aepyceros melampus* (impala)). Práce, jejichž částí se nacházejí na str. 153–184, nemohl recenzent plně posoudit, neboť zmíněné stránky v recenzním výtisku chybí. Vcelku lze říci, že recenzovaný sborník bude zajímavější pro jednotlivé pracovníky v oblastech, jichž se práce týkají, případně pro matematiky silně se zajímající o konkrétní biologickou problematiku, než pro čtenáře Kybernetiky.

Tomáš Havránek

RICHARD COLLINS,
TERRY J. VAN DER WERFF

Mathematical Models of Dynamics of the Human Eye

Lecture Notes in Biomathematics 34.

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

Stran VII + 99; 25 obr., 3 tab.; cena DM 19,50.

Vlastní text této útlé knížky zabírá pouhých 72 stránek. Zbytek je věnován slovníku potřebných fyziologických termínů, seznamu matematických symbolů, rejstříku a literatuře

(přes 200 citací!). I přes svůj malý rozsah poskytuje kniha velmi cennou informaci o současném stavu bádání v oblasti matematického modelování problematiky objemu a tlaku v oční bulvě. Tato problematika je velmi závažná z lékařského hlediska; odchylky od normální regulace zde vedou k onemocnění (či komplexu onemocnění) zvanému glaukoma, kterým je postiženo například přibližně 2% populace nad 40 let v USA. Toto onemocnění vede ke zrakovým obtížím až ke ztrátě zraku, způsobené degenerací optických schopností oční čočky.

V práci jsou shrnuty různé více či méně empirické modely a na jejich základě je budován dynamický model změn vnitroočního tlaku. Jsou využívány znalosti lineární a nelineární elasticity. Cílem je získání matematických podmínek pro rovnovážný stav objemu oka (či vnitroočního tlaku). Autoři navrhuji obecný vztah (diferenciální rovnici) pro regulaci vnitroočního tlaku.

Prostřednictvím modelu jsou studovány například závislosti pulsací vnitroočního tlaku na pulzacích krevního tlaku. Tato partie knihy obsahuje vlastní výsledky autorů.

Použité matematické prostředky nejsou složité — jde v nejsložitějším případě o poměrně jednoduché obyčejné diferenciální rovnice, i když, jak podotýkají autoři, je jejich sestavení a tedy vytvoření matematického modelu onou jednodušší částí v procesu modelování; jejich řešení je pak buď pouze aproximativní nebo numerické. Velká pozornost je věnována fyziologickému výkladu problematiky návaznosti na experimentální práce a měřicím technikám.

Tomáš Havránek