

Knihy došlé do redakce

(Books received)

Kinetic Logic. A Boolean Approach to the Analysis of Complex Regulatory Systems. (Proceedings of the EMBO Course "Formal Analysis of Genetic Regulation", Held in Brussels, September 6—16, 1977.) (R. Thomas, Ed.) (Lecture Notes in Biomathematics 29.) Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1979. XIII + 570 pages; 182 figs.; DM 46.—.

MARTIN EISEN: Mathematical Models in Cell Biology and Cancer Chemotherapy. (Lecture Notes in Biomathematics 30.) Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1979. IX + 431 pages; 70 figs., 17 tab.; DM 39.—.

ETHAN AKIN: The Geometry of Population Genetics. (Lecture Notes in Biomathematics 31.) Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1979. IV + 205 pages; 1 tab.; DM 25.—.

Systems Theory in Immunology. (Proceedings of the Working Conference, Held in Rome, May 1978.) (C. Bruni, G. Doria, G. Koch, R. Strom, Eds.) (Lecture Notes in Biomathematics 32.) Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1979. XI + 273 pages, 77 figs., 17 tab.; DM 28.50.

Mathematical Modelling in Biology and Ecology. (Proceedings of a Symposium Held at the CSIR, Pretoria, July 1979.) (W. M. Getz, Ed.) (Lecture Notes in Biomathematics 33.) Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1980. VII + 355 pages; 91 figs., 16 tab.; DM 43.50.

K. J. EWENS: Mathematical Population Genetics. (Biomathematics Volume 9.) Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1979. XII + 325 pages; 4 figs., 17 tab., DM 59.—.

MANEA MANESCU: Economic Cybernetics. (Cybernetics and Systems Series 5.) Abacus Press, Tunbridge Wells, Kent 1980. X + 252 pages; £ 15.—.

PETR SGALL, EVA HAJČOVÁ, EVA BURÁŠOVÁ: Aktuální členění věty v češtině. (Studie a práce

lingvistické 12.) Academia, Praha 1980. 172 stran; 14 obr.; Kčs 37.—.

ROBERT VÍCH

Transformace Z a některá její použití

Matematický seminář SNTL 15.
SNTL, Praha 1979.

Stran 184, 47 obr., 5 tab.; cena Kčs 19.—.

Recenzovaná publikace, vycházející jako patnáctý svazek Matematického semináře SNTL, je určena co nejširšímu okruhu zájemců o metody diskrétního zpracování signálů z různých oborů. Autor předpokládá u čtenáře pouze základní znalosti teorie funkcí komplexní proměnné a znalost Laplaceovy transformace.

Kniha je rozvržena do 4 kapitol. V první kapitole se autor kromě úvodu do problematiky diskrétních signálů a soustav zabývá souvislostmi transformace Z s ostatními používanými funkcionálními transformacemi. Samotné teorii transformace Z je věnována kapitola druhá. Vlastnosti Z transformace jsou přehledně podány formou vět a množství příkladů tvoří základ slovníku obrazů, uvedeného v dodatku. Těžiště knihy je v posledních dvou kapitolách, které se zabývají praktickými aplikacemi transformace Z při analýze diskrétních soustav (kapitola třetí) a při simulaci soustav spojitých (kapitola čtvrtá). Autor na řadě zajímavých úloh z různých oborů (teorie obvodů, zpracování signálů, numerický počet) ukazuje možnosti transformace Z . Přitom často poukazuje na analogie s postupy užívanými ve spojitě oblasti.

Celkově je kniha psána formou blízkou technikům a můžeme ji doporučit všem, kteří se chtějí seznámit s problematikou diskrétního zpracování signálů.

Michael Šebek

ROLF ISERMANN
Digitale Regelsysteme

Springer - Verlag, Berlin — Heidelberg —
New York 1977.
Stran 554.

Aplikace číslicové techniky k řízení výrobních procesů vyžaduje nejen patřičnou konstrukční koncepci samočinných počítačů a jejich periferních zařízení umožňujících spojení počítače s výrobním procesem, ale i příslušné programové vybavení. Pro řízení dynamických spojitě pracujících procesů se toto programové vybavení opírá o široce rozpracovanou teoretickou bázi, která se postupně rozšiřuje a prohlubuje s rozvojem výpočetní techniky. Ukazuje se, že náklady na vlastní číslicovou techniku a na programové vybavení jsou často v poměru 1 : 1. Protože cena výpočetní techniky postupně klesá, lze očekávat že v budoucnu hodnota programového vybavení překročí náklady na vlastní techniku. Tato skutečnost zdůrazňuje významnost programového vybavení a rozvoje teoretických metod, umožňujících přistupovat k algoritmizaci a k sestavování programů pro jednotlivé úkoly řízení.

Jmenovaná kniha je ukázkou dobře volené učebnice seznamující čtenáře se všemi základními teoretickými otázkami vyplývajícími z aplikace výpočtové techniky k řízení lineárních dynamických systémů. Kniha je rozdělena do osmi částí, do celkem 30 kapitol.

V části A autor vysvětluje základní principy číslicového řízení, seznamuje s jednotlivými druhy procesů a s jejich matematickými modely. Uvádí se zde též některé základní vlastnosti modelů a nastiňuje se způsob určování modelů.

Část B je věnována kompenzaci deterministických poruchových veličin. Jednotlivé kapitoly se týkají optimalizace parametrů regulátorů, regulátorů pro konečný počet kroků regulace, řešení uvedených úkolů ve stavovém prostoru a regulátorů pro procesy s velkým dopravním zpožděním. Dále se pojednává o citlivosti řešení vzhledem k parametrům a v závěru se porovnává kvalita kompenzace poruchových veličin při jednotlivých přístupech řešení.

Část C se zabývá obvody se stochastickými poruchovými veličinami. Jedná se zde opět o optimalizaci parametrů regulátorů při půso-

bení náhodných poruchových veličin, o návrhu regulace zajišťující minimální dispersi chyb řízení za různých podmínek a o řešení uvedených úkolů ve stavovém prostoru.

Část D se týká rozvětvených regulačních obvodů a řešení invariantních obvodů vzhledem k poruchám.

Část E diskutuje řízení mnohazměrových obvodů a upozorňuje na některé odchylky od vlastností obvodů s jedním vstupem a jedním výstupem. Upozorňuje se zde též na význam vnitřních vazeb mnohazměrového systému a na některé otázky stability a autonomnosti.

Část F pojednává o filtraci signálů a odhadu stavu. Důraz se klade na rekurentní metody odhadů konstant a veličin.

Část G je věnována adaptivnímu řízení. Autor uvádí nejdříve metody identifikace dynamických procesů a stochastických signálů a metody identifikace v uzavřeném regulačním obvodu. Dále pak kniha seznamuje s různými typy adaptivních regulátorů, diskutují se vhodné kombinace identifikačních a řídicích algoritmů a v závěru je uvedeno několik příkladů řešení.

Poslední část H upozorňuje na důsledky kvantování veličin, na možnosti filtrace poruchových veličin a na možnosti přizpůsobení regulačních algoritmů různým regulačním orgánům. Závěr je věnován využití výpočtové techniky k provádění syntézy řízení interaktivními a konverzačními programy.

Kniha je zakončena přílohou, v níž jsou mimo jiné formulovány příklady dynamických procesů pro testování metod identifikace, bohatým seznamem literatury, seznamem zkratk a věcným rejstříkem.

Kniha poskytuje základní informace o uvedené oblasti. Jednotlivé části jsou dobře vyváženy a pedagogicky dobře podány. Text je doprovázen četnými obrázky, číselné řešeními příklady a tabulkami a grafy umožňujícími porovnání jednotlivých řešení. Dobře jsou skloubeny metody opírající se o klasickou teorii diferenciálních rovnic a přenosů s metodami ve stavovém prostoru. Z celkového pojetí a příkladů je zřejmá snaha ukázat praktickou využitelnost teorie a zpřístupnit základy teorie číslicového řízení co nejširšímu okruhu inženýrů pracujících v různých technických oborech.

Vladimír Strejc

Mathematical Aspects of Reacting and Diffusing systems

Lecture Notes in Biomathematics 28.
Springer - Verlag, Berlin — Heidelberg —
New York, 1979.
Stran 185.

Tento svazek edice Lecture Notes in Biomathematics je určen pro matematicky vzdělaného čtenáře. Mimomatematická inspirace je brána v zásadě z analogie v chování chemických reaktorů a některých biologických systémů na molekulární i populační úrovni. Základem studovaných modelů jsou rovnice tvaru

$$\frac{\partial u}{\partial t} = D \Delta u + F(u),$$

kde u je n -rozměrný vektor, jehož složky reprezentují difundující veličiny, D je matice, Δ Laplaceův operátor a F je funkce popisující reakce a interakce veličin v systému. Kniha obsahuje postupně partie týkající se konstrukce reakčně-difuzních rovnic pro konkrétní modely a zahrnující i pojednání o použitých fyzikálně-chemických zákonitostech, dále partie týkající se matematických problémů analytického řešení těchto rovnic, otázek existence řešení při daných okrajových a počátečních podmínkách atd. Postupuje se přitom od jednorozměrných případů k vícerozměrným. V druhé polovině knihy se autor věnuje teorii stability a teorii bifurkací.

Kniha je vybavena rozsáhlým seznamem literatury (270 citací). Vznikla z autorovy semestrální přednášky o reakčně-difuzních systémech na University of Arizona v roce 1977; pravděpodobně ovšem je dosti velkým rozšířením této přednášky. Kniha je psána přesným systémem definic a vět s výjimkou závěrečných kapitol, které spíše ukazují další perspektivy vývoje referované oblasti. Knihu lze doporučit matematicky vzdělanému čtenáři, který se chce poučit o aktuálním stavu matematického bádání v oblasti modelování reakčně-difuzních systémů. Systém Lecture Notes jako rychlé publikace i relativně nehotových prací zde plní svůj účel.

Tomáš Havránek

Medizinische Informatik

Leitfäden der angewandten Informatik.
B. G. Teubner, Stuttgart 1979.
272 str.; 68 obr., 18 tab.; cena DM 19,80.

Získávání dat, jejich interpretace a využití patří k tradičním složkám medicínských a zdravotnických činnosti. Vývoj lékařských věd a zdravotnictví, vývoj jiných věd a techniky, který může nacházet medicínské uplatnění, ovlivňují zejména v posledních letech požadavky na rozsah, cíle, metody a technologii práce s lékařskými a zdravotnickými daty. Řešení problémů vyplývajících z těchto nových požadavků je povětšinou vázané na využití výpočetní techniky a tak technika, odpovídající metody a další aspekty současných způsobů zpracování medicínských dat vytvářejí odvětví medicínské informatiky.

Předkládaná publikace, která vychází jako svazek řady příruček aplikované informatiky výše jmenovaného nakladatelství, je koncipována s úmyslem poskytnout lékařům (přicházejícím do styku s problematikou zpracování dat) přehledné základy informatiky, odborníkům v oblasti informatiky, programátorům apod. umožnit orientaci v problematice medicínských aplikací. Výběr tematického materiálu je charakterizován sňahou po systematickém podchycení pokud možno širokého okruhu pojmů, koncepcí, metod a aplikačních příkladů. Při daném rozsahu tomu odpovídá téměř heslovitá, ale přehledná prezentace látky. Dojem, že jde o učebnicový text podtrhují četné vhodně interpolované příklady a grafická úprava, která zvyšuje přehlednost. Koncepce publikace nasvědčuje tomu, že autorovou sňahou bylo také prezentovat a ohraničit základní obsah medicínské informatiky jako oboru (resp. jako výukového předmětu). Tato sňaha není v rozporu s výše naznačeným určením publikace, kterému pojetí textu vyhovuje po obsahové i formální stránce.

Obsah je rozdělen do šesti kapitol, z nichž první je krátký úvod, ve kterém je naznačena úloha informatiky v současné medicíně a její vztahy k různým vědním oborům. Následující kapitola (nazvaná Informatika) zavádí základ-

ní pojmy jako je zpráva, informace, algoritmus, programování apod. Třetí kapitola je věnována různým aspektům klasifikace, zejména matematickým klasifikačním postupům, rozhodovacím modelům a jejich různým aspektům a předpokladům. Tematika medicínské lingvistiky je náplní čtvrté kapitoly. Struktura páté kapitoly odráží snahu po systematictější členění medicínské informatiky v závislosti na fázích zpracování dat. Sestává z následujících oddílů: datové struktury, sběr dat, ukládání dat, tvorba informací, reprodukce informací a integrita dat. Poslední kapitola je stručným přehledem aplikací opírajících se o využití výpočetní techniky — počínaje zpracováváním biosignálů a konče informačními systémy nemocnice. Publikace je doplněna seznamem použitých symbolů a slovníčkem některých lékařských termínů.

Zdeněk Wunsch

NORMAN MACDONALD:

Time Lags in Biological Models

Lecture Notes in Biomathematics, vol. 27. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York, 1978. Stran 112.

Podle autorových vlastních slov je účelem této útlé knížky podat důvody pro používání časového zpoždění v biologických modelech. Jde o argumentaci pro nutnost reprezentace rychlosti změn sledovaných veličin jako funkce nejen aktuálních hodnot, ale i adekvátní reprezentace předchozího časového průběhu. Obsah knižky je do velké míry opřen o autorovy vlastní práce, týkající se konkrétních biologických modelů, publikované v letech 1975—1977 v časopisech *Journal of Theoretical Biology* a *Mathematical Bioscience*. Kniha je určena zejména biologům majícím zkušenosti s modelováním biologických systémů pomocí obyčejných diferenciálních rovnic.

První kapitola knižky je věnována obecné diskusi o zavádění časového zpoždění jak v konstantním, tak integrálním tvaru (discrete and distributed lags); první případ je možno chápat jako speciální případ druhého. U inte-

grálního tvaru časového zpoždění je zdůrazňována jeho souvislost se stochastickým přístupem. Autor uvažuje rovnice $dx/dt = f(x, z)$, kde z je funkcí předchozího průběhu x . Pro konstantní zpoždění je $z(t) = x(t - T)$, pro integrální je

$$z(t) = \int_{-\infty}^t x(\tau) G(t - \tau) d\tau,$$

což vede na integro-diferenciální rovnice. Funkce $G(u)$ je často nazývána paměťovou funkcí. Autor diskutuje zejména modely používající speciálního tvaru paměťové funkce, a to

$$G(u) = \frac{a^{p+1} u^p}{p!} \exp(-au).$$

Tento tvar mu umožňuje používat metodu, které říká „linear chain trick“ a která převádí integro-diferenciální rovnici na soustavu obyčejných diferenciálních rovnic. V druhé kapitole se zabývá rozбором této metody a otázkou vlivu časových zpoždění na stabilitu systému. Jsou uvažovány linearizované modely jak s uvedenou paměťovou funkcí, tak i s konstantním časovým zpožděním. Studium stability je ilustrováno jednodušším růstovým modelem jednoduchého organismu v chemostatu a modelem mutualismu mezi rostlinným a hmyzím druhem. Další kapitola je věnována periodickým řešením, zejména metodě Hastingsa, Tysona a Webstera (*J. Diff. Eqs.* 25 (19)), str. 39 a násled. Následující kapitoly jsou přehledem konkrétních biologických modelů používajících časové zpoždění a aplikaci obecných metod popsaných v předcházejících kapitolách na tyto modely. Čtvrtá kapitola je tedy věnována logistickému růstu (jednoho druhu), například sebe otravující populace. Pátá kapitola obsahuje popis biochemického oscilačního modelu včetně analytického studia periodických řešení. Šestá kapitola poskytuje přehled modelů popisujících poruchy krvetvorby a podává přehled literatury z této oblasti, sedmá je stručnou (3 str.!) zmínkou o modelech dravec — kořist Volterova typu. Poslední kapitola je věnována souvislosti s diferenčními rovnicemi.

Tomáš Havránek