

П. И. Кузнецов, Л. А. Пчелинцев,
В. С. Гайденко

Контроль и поиск неисправностей в сложных системах

(Kontrola provozuschopnosti a vyhledávání
poruch ve složitých systémech)

Издательство „Советское радио“, Москва
1969.

Stran 240, cena 94 kop.

Recenzovaná monografie je jednou z prvních publikací věnovaných speciálně otázkám technické diagnostiky, tj. kontroly správné činnosti a vyhledávání poruchaných částí technických zařízení. Tato velmi aktuální problematika obecné teorie spolehlivosti se objevuje v odborné literatuře zatím zpravidla jen ve formě jednotlivých časopiseckých statí nebo stručných partií publikací věnovaných teorii spolehlivosti. Autoři se proto pokusili vyložit jednotným způsobem řadu metod určování optimální procedury vyhledávání vadných částí technického zařízení nebo procedury kontroly provozuschopnosti zařízení.

Po úvodní kapitole formulující základní úlohy technické diagnostiky a komentující obsáhlou literaturu, jsou v dalších kapitolách probrány jednotlivé přístupy určování optimální diagnostické procedury. Jako kritéria optimality je užíváno minimalizace středních nákladů vyhledávací procedury. Úlohy jsou formulovány jako řízený markovský proces a je ukázáno jejich řešení využívající patřičného matematického aparátu (lineární a dynamické programování, teorie kódování). Řešení je probráno pro vyhledávání poruchaných částí zařízení, pro kontrolu provozuschopnosti zařízení a pro kombinaci těchto základních úloh.

Rovněž je uvedeno použití teorie grafů pro kontrolu provozuschopnosti zařízení a diskutují se praktické možnosti uvedených metod. Závěr monografie je věnován metodám

určování procedur blízkých optimálním. Tyto metody jsou velmi vhodné pro praktickou diagnostiku rozsáhlých technických zařízení, kdy hledání optimální procedury je i při dnešních možnostech výpočetní techniky prakticky nemožné, což je ostatně společné i jiným aplikacím matematického programování.

Autoři vyžadují od čtenáře jen základní znalosti teorie pravděpodobnosti a matematického programování. Speciálnější partie těchto oblastí matematiky potřebné pro výklad a řešení sledované problematiky jsou v knize v dostatečně obecné šíři a v postačujícím rozsahu přímo zahrnuty do jednotlivých kapitol.

Autoři zahrnují do monografie i své dříve publikované původní výsledky. Bohužel, v odstavci 4.3 zůstala nepřesnost z jejich článku [1], na kterou bylo již upozorněno v [2]. Přesto je recenzovaná monografie cenným přínosem pro teorii technické diagnostiky a zaslouží si pozornosti jak odborníků zabývajících se teoreticky touto problematikou, tak i praktiků používajících metod technické diagnostiky při řešení konkrétních případů.

Libor Kubát, Milan Ullrich

- [1] П. И. Кузнецов, Л. А. Пчелинцев: Об одной задаче поиска неисправностей. Автоматика и телемеханика (1969), 3, 137—140.
[2] O. Hanš, L. Kubát, M. Ullrich: On Optimal Fault-Finding Strategy of Element-Measurement Method for Systems with Exactly One Failure. Kybernetika 6 (1970), 1, 59—66.

OTTO FÖLLINGER

Nichtlineare Regelungen

(Nelineární regulace)

R. Oldenbourg Verlag, München—Wien
(3 díly)

I. díl: GRUNDLAGEN UND
HARMONISCHE BALANCE
(Základy a harmonická rovnováha)
1969, 151 strana, 90 obrázků, cena DM 14,60.

II. díl: ANWENDUNG DER ZUSTANDS-
EBENE
(Použití stavového prostoru)
1970, 103 strany, 64 obrázků, cena DM 9,80.

III. díl: LJAPUNOW-THEORIE UND
POPOW-KRITERIUM
(Ljapunovova teorie a Popovovo kritérium)
1970, 106 stran, 38 obrázků, cena DM 9,80.

Tímto třísvazkovým dílem začíná nová řada knih „Methoden der Regelungstechnik“, kterou vydává Dr. rer. nat. Otto Föllinger, profesor na katedře regulačních a řídicích systémů, Universita Karlsruhe spolu s prof. Dr. H. Sartoriem (Siemens AG, Karlsruhe). Cílem této řady je seznámit čtenáře s úkoly a možnostmi řešení v moderní regulační a řídicí technice. Na konci každého dílu je uveden seznam připravovaných svazků řady „Methoden der Regelungstechnik“.

První díl má dvě kapitoly. První kapitola se týká základů. Jsou popsány lineární a nelineární členy, struktura nelineárních obvodů a charakteristiky některých členů, které se nejčastěji vyskytují. Zbytek kapitoly je věnován úvodu do řešení regulačních problémů ve stavovém prostoru a maticovému zápisu. Druhá kapitola je věnována harmonické rovnováze, harmonické linearizaci a metodám ekvivalentních přenosů. Podrobněji se zabývá stabilitou a stanovením mezního cyklu. Na závěr uvádí frekvenční charakteristiky.

Ve druhém dílu se autor zabývá výhradně použitím stavového prostoru a to pro rovnice druhého řádu. Odtud pravděpodobně název „Zustandsebene“ (stavová rovina), který se u nás nepoužívá. Svazek je rozdělen do sedmi kapitol. Jsou odvozeny základní diferenciální rovnice s konstantními koeficienty, na které navazuje řešení problémů stability ve stavovém prostoru, mezní cykly, obvody s dopravním zpožděním ve stavovém prostoru. Další kapitola je věnována optimálním a suboptimálním

obvodům. V poslední kapitole je použit stavového prostoru pro řešení obvodů vyšších řádů.

Třetí svazek má dvě kapitoly. První je věnována Ljapunovově teorii. Autor nejprve uvádí základní myšlenku přímé metody a obecné pojednání o stabilitě. Dále pojednává o Ljapunovově funkci, pozitivně definitní funkci, Aisermanově metodě, metodě proměnného gradientu a metodě prvního přiblížení. Druhá kapitola je věnována kritériu V. M. Popova. Po vysvětlení pojmu absolutní stability a formulaci Popovova kritéria se zabývá autor jeho použitím, početním řešením a geometrickou interpretací. Dále autor uvádí grafické znázornění Popovova kritéria pomocí frekvenčních charakteristik.

Kniha obsahuje moderní metody řešení problémů nelineární regulace. Celá problematika je předložena čtenáři jasnou a srozumitelnou formou. Je patrna práce dobrého pedagoga se zřejmě dlouholetou praxí. Knihu lze doporučit každému kdo se zabývá řešením problémů nelineární regulace, zejména inženýrům a vědeckým pracovníkům, ale i studentům vysokých škol.

Jaroslav Šindelář

ULRICH WEYH

Aufgaben zur Schaltungsalgebra

(Úlohy z algebry logických obvodů)

R. Oldenbourg Verlag, München – Wien
1970.
101 stran, 77 obrázků, 20 tabulek; cena
14,80 DM.

Kniha je sbírkou třiceti řešených příkladů a navazuje na autorovu dřívější knihu „Elemente der Schaltungsalgebra“ (Základy logických obvodů), která podává elementární základy Booleovy algebry z hlediska návrhu logických obvodů a popisuje jejich technickou realizaci.

Obor logických obvodů nabývá v technické praxi stále většího významu, zejména při přechodu kontaktních automatů na bezkontaktní. To je také podmíněno rozvojem elektroniky a zejména polovodičové techniky. Také rozvoj teoretických disciplín, zejména teorie konečných automatů a využití samočinných počítačů přispívá v poslední době k zvládnutí návrhu logických obvodů jak pro počítače, tak pro průmyslovou automatiku.

Obor logických obvodů spadá jak do oblasti techniky číslicových počítačů, tak do oblasti automatizační techniky. Zatím co v oblasti samočinných počítačů má obor logických obvodů už určitou tradici, byl v oblasti automatizační techniky až do nedávna Popelkou. V automatizační technice jsou problémy logických obvodů mnohem rozmanitější a musí pracovat v těžkých provozních podmínkách. Kromě toho obsluhující a technický personál není dosud s technikou logických obvodů dostatečně obeznán, neboť na školách automatizačního typu se logickým obvodům věnuje malá pozornost. Proto je stálá potřeba nových knih, které by elementárním způsobem uváděly čtenáře do problematiky logických obvodů.

Tomuto účelu je také určena recenzovaná kniha. Látka knihy je rozdělena do dvou částí. První část knihy obsahuje shrnutí základních principů Booleovy algebry a logických obvodů tak, aby se vysvětlila základní terminologie, aby i ti čtenáři, kteří nečetli autorovu knihu „Elemente der Schaltungs-algebra“ a získali základní poznatky o logických obvodech z jiné knihy, mohli recenzovanou knihu úspěšně číst a řešit příklady. V této první části jsou vysvětleny tři základní operace Booleovy algebry a uvedeny základní teoremy. Pak je stručně vysvětlena pravdivostní tabulka a disjunktivní a konjunktivní normální forma logických funkcí. Na to navazuje výklad zápisu logické funkce do Karnaugovy mapy a její vztah k pravdivostní tabulce. Stručný výklad o kombinačních obvodech uzavírá přehled logických symbolů pro kreslení logických sítí a zásady kreslení sítí pro danou logickou funkci. Na to navazuje výklad o binárních a paměťových členech pro jeden bit, jejich symbolika a vyjadřování

jejich funkce časovými diagramy a výklad funkce vazebního členu mezi hladinovými a impulsovými signály. Závěr této první části tvoří stručný výklad o použití Booleovy algebry pro reléové obvody a vyjadřování čísel ve dvojkové soustavě.

Druhou část tvoří soubor zadání třiceti příkladů z problematiky logických obvodů a to od úpravy a zjednodušování jednoduchých boolských funkcí přes použití minimalizačních metod (Quineho-McCluskeyho metoda a použití Karnaugových map) k syntéze kombinačních a jednoduchých sekvenčních obvodů jak bezkontaktních složených z logických členů, tak i reléových.

Třetí část pak obsahuje podrobné řešení zadaných úloh.

Kniha vyniká jasností výkladu a dobrým pedagogickým zpracováním a poslouží dobře technikům jako úvod do navrhování logických obvodů a sítí.

Adolf Klimek

HORAND STÖRMER

Mathematische Theorie der Zuverlässigkeit

(Matematická teorie spolehlivosti)

R. Oldenbourg, München 1970.
Stran 329, cena DM 48,—.

Zkoumání spolehlivosti technických zařízení vychází z rozborů matematických modelů chování sledovaných zařízení. Tyto rozborů pochopitelně vyžadují patřičných matematických metod. Recenzovaná kniha uvádí právě takové matematické metody pro sledování zařízení a to jak bez zálohování, tak i se zálohováním a pro opravovaná zařízení.

Ve Störmerově knize jsou první dvě kapitoly věnovány výchozím disciplinám dále probíraných metod teorie spolehlivosti a to základům teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky a dále potřebným výsledkům z teorie obnovy. Další dvě kapitoly stručně probírají spolehlivost prvků (součástí) a ne-

zálohovaných a zálohovaných jednoduchých systémů.

V páté kapitole je zavedena funkce systému $S(x_1, x_2, \dots, x_n)$, kde $x_i = 1$ (0) když i -tý prvek systému funguje (nefunguje) ($i = 1, 2, \dots, n$), jsou uvedeny požadavky na tuto funkci a operace s touto funkcí. Tato funkce umožňuje vyšetřování schopnosti provozu systému v závislosti na stavu prvků stejně jako obvyklejší vyjádření stavů jevy (např. A_i je jev, že i -tý prvek funguje) a patřičných operací s jevy. V obou případech taková formalizace usnadňuje další pravděpodobnostní výpočty spolehlivosti. Pro jednoduché případy (sériové a paralelní zapojení a jejich kombinace) je ukázána konstrukce funkce systému.

Šestá kapitola jedná o spolehlivosti systémů a to jak se zálohováním zatíženým tak i nezatíženým a pro opravované systémy. Přitom se využívá zavedená funkce systému. V sedmé kapitole se podrobněji probírá případ nezátíženého zálohování s přepínáním.

Pozornost si zaslouží osmá kapitola uvádějící asymptotické vzorce pro výpočty spolehlivosti velkých systémů, u kterých jsou přímé výpočty velmi obtížné. Následující dvě kapitoly jsou věnovány odhadům parametrů rozdělení doby života zařízení a prvků a statistické kontrole spolehlivosti. Předposlední jedenáctá kapitola se stručně zmiňuje o odhadování doby normálního provozu z urychleného zkoušení při zvýšení zátěži a knihu uzavírá dvanáctá kapitola o statistických tolerancích.

Výklad je v celé knize podán matematicky striktně, prvních šest kapitol je psáno způsobem „definice — věta — důkaz“, druhá polovina knihy vychází při výkladu spíše z rozboru jednotlivých příkladů.

Störmerova kniha je dobrým úvodem do matematické teorie spolehlivosti a je velmi vhodná jak pro studium tak i jako příručka pro teoretické zkoumání určitých partií problematiky spolehlivosti. V porovnání s dnes již klasickými knihami o matematické teorii spolehlivosti — s knihou Barlowa a Proschana [1] a knihou Gnedenka, Beljaeva a Solov'eva [2] — se dá říci, že Störmerova kniha probírá podrobněji sledovanou problematiku než [1], že je však koncipována poněkud jinak než

sovětská publikace [2], která přibližuje více teoretický výklad praktickému použití jak podáním tak i bohatou tabulkovou částí, kdežto Störmerova kniha vzhledem k své koncepci žádné tabulky neobsahuje.

Libor Kubát

[1] R. E. Barlow, F. Proschan: *Mathematical Theory of Reliability*. J. Wiley & Sons, New York—London—Sydney 1965.

[2] Б. В. Гнеденко, Ю. К. Беляев, А. Д. Соловьев: *Математические методы в теории надежности*. Издательство „Наука“, Москва 1965.

Systemanalyse und Informationsverarbeitung in der Forschung

(*Systémová analýza a zpracování informací ve výzkumu*)

(Vydavatelé: Dr. W. Kunz, Heidelberg, prof. H. Rittel, Berkeley)

R. Oldenbourg Verlag, München—Wien 1970.

Stran 114, cena DM 19,80.

Předložená publikace poměrně krátkého rozsahu a pěkné úpravy obsahuje sbírku referátů z první sekce odborného semináře pořádaného Studijní skupinou pro výzkum systémů v roce 1966 v Karlsruhe pod názvem „Plánování a programování“. Tento sborník byl sice poněkud pozdě vydán, avšak přes tuto okolnost je jeho obsah stále velmi aktuální zejména pro výzkum v experimentálních vědách i pro výzkum v informatice.

Referáty uvedené ve sborníku jsou seřazeny podle pořadí, jak byly přednášeny, počínaje základními příspěvky teoretického charakteru a konče speciálnějšími příspěvky problematik vyzkoušených již v praxi. Jednotlivé zde obsažené příspěvky se zabývají jednak rozбором výzkumných procesů a jednak popisem informačních operací, které s těmito výzkumnými

procesy nějakým způsobem souvisejí. Při rozboru výzkumných procesů si všímají především jejich formální stránky. Při popisu s nimi souvisejících informačních operací se věnují zejména zpracování a ukládání příslušných vědeckých a technických textů a jejich strojovému zpracování. Od jiných celkově obdobným způsobem pojatých prací se obsah tohoto sborníku liší tím, že výzkumný proces a informační činnost s ním související, jsou zde společně hodnoceny systémovou analýzou.

V úvodní části sborníku, napsané jeho autory, jsou obsaženy zejména dvě zajímavé myšlenky, z nichž první se pozastavuje nad množstvím speciálních jazyků, týkajících se výzkumů jednotlivých oborů a nad obtížností vzájemného jejich porozumění bez vytvoření nějakého společného metajazyka a druhá nedoporučuje vytváření jakýchkoliv hierarchických klasifikačních systémů, vzhledem k tomu, že nové výzkumy a inovace zpravidla nevznikají uvnitř takovýchto hierarchicko-klasifikačních kategorií, nýbrž napříč těmito, jako nějaká nová přičná kategorie.

Celkovou problematiku, obsaženou v recenzované práci lze rozdělit do čtyř částí:

1. První část se týká formálního popisu výzkumných procesů. Jí se věnují příspěvek Tondlův, který zde pohlíží na výzkumný proces v empirických vědách jako na problém identifikace a příspěvek Kunz-Rittlův, který analyzuje výzkumný proces jako následek rozhodnutí (L. Tondl — Ke konstrukci systému pro logické vyjádření identifikace a W. Kunz - H. Rittel — Systémová analýza výzkumného procesu). Tondlův příspěvek zde není důležitý jen pro poznání výzkumného procesu, ale má svůj význam i pro určování pojmů (předmětů) a jejich vlastností při strojovém zpracování odborných informací. Druhý příspěvek analyzuje dílčí operace výzkumného procesu a zároveň zkoumá, které z nich by mohly být automatizovány.

2. Druhá část příspěvků se zabývá informacemi, které výzkumný proces na jedné straně potřebuje a na druhé straně sám vytváří. Této problematice se věnují práce Kunz-Rittelova, dále příspěvky Hornkeho, Papeho a Czempere (G. Hornke — Strojová dokumentace v organické chemii, U. Pape —

Příspěvek k provádění chemických reakcí pomocí samočinných počítačů, K. Czemper — Logické propojení deskriptorů).

3. Třetí část příspěvků se věnuje problému, v jaké formě by se měly vědecké a technické texty zpracovávat a ukládat. Touto problematikou se zabývá referát Hornkeho, když podává přehled o současných pořádacích systémech v organické chemii a příspěvek Papeho, když ukazuje na praktickém příkladu chemických reakcí, možnost jejich popisu pomocí samočinných počítačů.

4. Čtvrtá část se týká otázky, zda pro strojově zpracování informací existují příslušné upravené vědecké a technické texty. Touto otázkou se zabývá jednak Czemper, referátem o možnostech propojení příslušných textů vhodnými deskriptory a jednak referát Heinzmannův, popisující možnost zpracování vědeckého textu strojovým způsobem (G. Heinzmann — Popis vědeckého textu pro automatické zpracování).

Recenzovaná práce, kromě uvedených šesti odborných referátů, obsahuje úvod vydavatelů a shrnutí celkové problematiky, které se příslušní autoři sborníku sice věnují každý z jiného hlediska, ale všichni určitým jednotným způsobem, tj. systémovým přístupem. V tomto shrnutí postrádáme větší zdůraznění tohoto společného přístupu, neboť i když první dva příspěvky se převážně zabývají výzkumným procesem a ostatní čtyři převážně informačním procesem, existují u obou procesů určité společné aspekty, které by bylo vhodné zde objasnit nebo alespoň naznačit.

Zdá se, že společný pohled na výzkumný i informační proces, který se projevil na uvedeném semináři a v obsahu recenzované práce, je příznačný i pro současný vývoj výzkumu (zejména v exaktních vědách) a pro dnešní vývoj informatiky vůbec. Tento trend je např. možno sledovat při vytváření světové databanky Unisist při Unesu i jinde. Výzkumné i informační systémy se ve své realizaci určitým způsobem prolínají. Na konci výzkumného procesu zpravidla začíná proces informační (výzkumným procesem se vytvářejí nové informace) a na informační proces navazuje někdy výzkumný proces (informace bývají často podnětem nebo dokonce pod-

kladem pro nové výzkumy) a i během dílčích procesů obou systémů probíhá mezi nimi zpravidla větší nebo menší interakce. Kromě toho výsledky příslušných výzkumů je třeba systematicky a ve strojově zpracovatelné formě shromažďovat a ukládat do určitých zásobáren údajů datacenter, databank a jiných informačních institucí tak, aby z nich jiné výzkumy mohly relevantní informace kdykoliv pro svoji potřebu náležitě využít.

Závěrem je třeba zdůraznit, že recenzovanou práci z hlediska jejího celkového moderního pojetí a z hlediska velmi hodnotných a podnětných, v ní obsažených referátů, možno doporučit jednak všem pracovníkům, účastnícím se výzkumu, zejména exaktních věd a jednak všem pracovníkům oboru informatiky. Výzkumné pracovníky v ní bude zajímat možnost analýzy a algoritimizace výzkumných procesů a informační pracovníky možnost strojového zpracování vědeckých, popř. technických textů určených pro výzkumnou činnost.

Ivan Wiesenberger

MICHEL DREYFUS

Anleitung zum praktischen Gebrauch von FORTRAN IV

(Úvod do praktického používání Fortranu IV)

R. Oldenbourg Verlag, München—Wien 1970.

Stran 222, obrázků 22, tabulek 9; cena DM 25,—.

Recenzovaná kniha, která je překladem 4. vydání francouzského originálu (Fortran IV, Dunod, Paris 1970), bude sloužit jako dobrý pomocník programátorům, zvláště těm, kteří se s Fortranem teprve seznamují. Dlouholeté zkušenosti autora v praktických výpočtových problémech i ve výuce programování — je ředitelem výpočtového střediska Ústavu pro astronomii a geofyziku v Paříži a přednáší zpracování dat na pařížské universitě —

mu umožnily vytvořit učebnici velmi přehlednou a srozumitelnou, vhodnou i pro samouky.

Napsat dobrou učebnici programovacího jazyka s sebou nese řadu problémů. Kdybychom chtěli předložit čtenáři přesný popis jazyka, umožňující jednoznačně rozhodnout všechny sporné situace, museli bychom tak učinit ve tvaru složitých syntaktických formulí. Vznikla by tak kniha sice matematicky přesná, ale velmi obtížně čitelná, a pro začátečníka naprosto nesrozumitelná. Tento přísně teoretický přístup je ostatně Fortranu cizí; tento jazyk nebyl vytvořen pro formální dokonalost, ale pro praktické použití v co nejširších kruzích programátorů. Proto zvolil autor přístup právě opačný: odmítá přehnaný formalismus a vede výklad názorně, především pomocí příkladů. Doprovází jej blokoviční schémata jednoduchých algoritmů a tabulkami různých jazykových výrazů. Připojuje řadu příkladů na procvičení. Během výkladu ihned upozorňuje na nejčastější začátečnické chyby.

Druhý problém představuje živelný vývoj, který Fortran prodělal od svého vzniku r. 1956. Systémy, dodávané různými firmami, se navzájem dosti odlišily, a tyto odchylky, změny a doplňky nejsou často dostatečně přesně popsány. Programátor nepotřebuje znát teoretický „standardní Fortran“, ale zajímá ho, jak se bude chovat překladač v jeho výpočtovém středisku. Tento problém řeší autor tak, že vede výklad pro čtyři nejrozšířenější stroje: IBM 7090/94, IBM 7040/44, IBM/360 a UNIVAC 1107/08 paralelně a zdůrazňuje rozdíly. Čtenář zde najde i cenné praktické údaje, jako: který překladač které chyby objeví a které neobjeví, jak obejít určitá omezení apod.

Ačkoli Fortran svou koncepcí již neodpovídá dnešním složitým výpočtovým problémům, je nutno přiznat, že je a ještě dlouho bude nejrozšířenějším a nejživějším programovacím jazykem. Vyšší jazyky, kterých je dnes už naléhavě zapotřebí, jen pomalu postupují z teoretických a experimentálních pracovišť do výpočtových středisek. Proto stále představuje zavádění Fortranu pokrok ve výpočtové technice, především v porovnání s dnes již zcela zastaralými autokódy.

Posuzujeme-li vhodnost této knihy pro

262 českého programátora — středoškoláka, pak uvědomíme-li si, že většina manuálů k počítačům je v angličtině, vidíme, že vhodnější by asi byla také učebnice v angličtině. V tomto případě si pracovník musí osvojit jen dvojí terminologii (anglickou a českou). Právě terminologie ve výpočtové technice se dosti živelně vyvíjí a obtížně se překládá, což by začátečníkovi mohlo způsobovat komplikace.

Jan Ježek