

New Books

Kybernetika, Vol. 26 (1990), No. 5, 443--446

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/124593>

Terms of use:

© Institute of Information Theory and Automation AS CR, 1990

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>

YEE LEUNG

Spatial Analysis and Planning under Imprecision

Studies in Regional Science and Urban Economics, Volume 17.
North-Holland, Amsterdam—New York—Oxford—Tokyo 1988.
375 pages, bibliography, index.

The referred monograph is an interesting and successful attempt to piece together the fragmentary research of uncertainty and imprecision naturally entering the spatial analysis and planning models. The fuzzy set theory was chosen to be the main mathematical tool used for the representation of different types of imprecision and vagueness connected with human activity and natural processes influencing the spatial and regional planning and control. Discussions frequently included in all chapters enable the reader to compare the conventional and fuzzy approach to many aspects of the investigated subject.

The book is divided into eight chapters completed by six appendices (proofs of the main theorems), large bibliography and index.

The first two chapters are of rather preparatory character. They contain the heuristic considerations about the nature of uncertainty, complexity and imprecision in spatial systems and the fundamental concepts of fuzzy set theory.

The third chapter is subjected to the concepts of region and regionalism, first within the framework of imprecision and then in the fuzzy set modification. The modification allows to specify such concepts like the core and boundary of a region and to suggest realistic methods of regionalization.

The human aspect of the given problems is investigated and discussed in the fourth chapter in which the concepts of imprecise perception, preference, utility and choice over space are focussed. The producers' and consumers' spatial general equilibrium and partial equilibria are described and their properties are derived.

The fuzzy mathematical programming and fuzzy approach to spatial planning problems are treated in the next two chapters, subjected to the single objective and multiple objective decision-making methods in the specific situation of spatial and regional optimization.

The dynamics of fuzzy spatial systems and their optimal control are discussed in the seventh chapter. The general framework of such system is constructed and discrete-time optimization methods are investigated.

The last chapter contains a few conclusive remarks concerning the directions of further possible research.

The referred monograph is written in a lucid way acceptable also for mathematically oriented geographers, regional and urban scientists and planners, economists and specialists in other social sciences in which the spatial and regional control and optimization problems are considered. The mathematical tools used in the book are not extremally abstract and their use is accompanied by discussions and comments simplifying the reader's orientation in the described methods. The proofs of the main theorems are presented in appendices not to slow down the stream of the explanation.

It is possible to say that the referred book represents a useful contribution to the development of more realistic mathematical approach to the spatial and regional optimization problems. It can be inspirative for further theoretical research in its direction as well as for various practical applications in many branches.

Milan Mareš

ROLF ISERMANN

Digital Control Systems

Volume I: Fundamentals, Deterministic Control

Second, Revised Edition.

Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York—London—Paris—Tokyo—Hon Kong 1989.
xix + 334 pages; 88 figs.; DM 88,—.

Development of methods and practice of automatic control is significantly influenced by the tremendous progress and advancement of electronics and of computer technics. Microprocessors and microcomputers based on large scale and on very large scale integrated electronic elements thrust in the fields of application quite new trends and ideas. It is possible to take advantage of this tools in many different systems as for example in information processing, in text and picture transmission, in computer aided activities of any kind, in increasing the technical parameters of machines and instruments and in many other cases.

In the field of automatic control it is possible to reach a high level of flexibility, accuracy and effectiveness in all production processes, particularly in automatic control of modern processes having very high production capacity, large flows of energies and materials and requiring strictly defined qualitative as well as quantitative production tolerances.

The first edition of the book by R. Isermann appeared in the German and English version in 1977 and in 1981, respectively. The reader could find the reviews in the journal *Kybernetika* 16 (1980) and 18 (1982). The German version of the second revised edition was published at Springer-Verlag in 1987 and now we can profit from the English version.

The second edition is divided into two volumes. *Volume* I has two parts A, B, 11 chapters and 6 appendices.

Chapter 1 is devoted to introductory information about the basic terminology and structures of control systems.

Chapter 2 and 3 form part A called Fundamentals. Chapter 2 explains the prime concept of sampled-data control systems consisting of the continuous controlled process and of a computer as a sampled-data controller.

Chapter 3 concerns linear sampled-data systems. It describes discrete-time signals, Shannons sampling theorem, Fourier-, Laplace- and z-transforms and their properties. Location of poles in the z-plane is discussed in connection with stability conditions and location of zeros in the z-plane is compared with the corresponding values and location in the s-plane. Attention is paid also to state space representation, to its canonical forms and relations to z-transfer function and impulse response. The notion of controllability and observability is outlined. The last section of this chapter deals with mathematical models of processes and indicates how to calculate them.

Chapter 4—11 form part B called Control-Systems for Deterministic Disturbances. Chapter 4 shows some block diagrams of the different control structures, possibilities of linear controller design and cost functions, respectively.

Chapter 5 describes several modifications of the application of the discrete PID controllers and of algorithms including parameter optimization, pole-assignment design and tuning rules.

Chapter 6 proceeds to controllers described by general fraction functions satisfying the pole assignment of the closed control loop. Cancellation of poles and zeros of transfer functions is introduced.

Chapter 7 solves the problem of a deadbeat controller without and with prescribed manipulated variable. Solution is based on transfer functions. Approximation through PID-controllers and choice of the sample time for deadbeat controllers is considered.

Chapter 8 applies the state space description for the optimum state-feedback control. Quadratic

cost function, pole assignment, modal, deadbeat control and external disturbances compensation are considered. Application of observers and state variable reconstruction is introduced.

Chapter 9 is devoted to control problems of processes with large deadtime. Processes with large deadtime and additional dynamics and pure deadtime processes are distinguished. Simulated results demonstrate the performance and the sensitivity of different controllers.

Chapter 10 discusses the sensitivity and robustness of closed control loops. Insensitivity is reached either by additional dynamic feedback, by generalized state feedback control or by variations of the parameters of the weighting matrices of the quadratic performance criterion. Conditions supporting a robust control are treated in connection with stability and performance requirements if the process parameters change.

Chapter 11, the last chapter, presents the comparison of different controllers designed for the most important aims and introduces some characteristic values of control performance demonstrated by simulation. The reader can find some remarks concerning sensitivity to inexact process models and concerning requirements for computational effort.

The book is integrated by 6 appendices containing among others formulation of problems and their solutions.

The author of the book is a very well known expert in the field of automatic control involving continuously working systems, direct digital control, estimation and process parameters identification, adaptive control and many other areas of control. His knowledge, professional and pedagogical experience is reflected in the text of the book. The content is impressive, well readable and understandable providing the most important information of the state of art and contemporary methodological tools needed for the design of progressive control systems. It may be expected that this book will prove to be useful, both theoretically and practically, to students and process control design engineers.

Vladimír Strejc

ANDOR BOROS

Measurement Evaluation

Akadémiai Kiadó, Budapest 1989.

Stran VII + 220; 83 obrázků, 21 tabulek.

Kniha Andora Borose „Measurement Evaluation“ je věnována problematice, která se dosud neprosadila do okruhu zavedených úloh vědecké a technické literatury, přestože odpovídající rámcový termín informatika se v současné době skloňuje ve všech pádech. Tato situace má řadu příčin. Uvedme alespoň dvě hlavní. První příčinou je širé tématu, tzn. pestrost měřících přístrojů, měřících metod a pestrost uživatelských oblastí. Druhý důvod je dán formálním aparátem — měření spojuje teorii a zkušenost. Nelze tedy přímo použít klasický matematický aparát. Při měření narážíme na neurčitost, která zatěžuje prakticky každý měřený údaj. Použitelnost měřených dat je většinou třeba testovat a přitom tato použitelnost je dána spíše fyzikálním pozadím řešené úlohy než matematickými hledisky. Vyhodnocení měřených dat proto vyžaduje zpravidla i částečnou znalost oboru, odkud data pocházejí. Především zde je třeba hledat příčiny neúspěchů knih obdobného zaměření a současně i malý zájem autorů o tuto oblast.

Kniha má tři části. První část (kap. 1—3, rozsah 40 stran) je věnována základním koncepcím měření. Jsou uvedeny základní jednotky (SI units) a probrány některé způsoby měření. Jsou diskutovány chyby měření, tzn. především chyby aditivní a multiplikativní. Zvláštní pozornost je věnována chybám nelineárním, které jsou většinou důsledkem nelineárních charakteristik měřících přístrojů.

Druhá část (kap. 4—5, rozsah 35 stran) obsahuje úvod do počtu pravděpodobnosti s přihlédnutím k náhodným procesům. Použití výpočetní techniky při vyhodnocování měřených dat je

naznačeno v kapitole 5. Pozornost je zaměřena především na numerické problémy, které vznikají při počítání s neúplnými čísly.

Třetí část (kap. 6—9, rozsah 125 stran) tvoří jádro knihy. Vyhodnocování naměřených dat je i v této knize založeno především na normálním rozložení chyb. Jsou proto probrány základní charakteristiky tohoto rozložení vzhledem k praxi měření (kap. 6). Popis praktických postupů používaných při vyhodnocování dat je uveden v kapitole 7. Jsou zde úvahy o měřících stupnicích a přesnosti měření dat. Diskutují se otázky, jak lze ověřit popř. testovat souvislost měřeného údaje se skutečnou hodnotou měřené veličiny.

Další kapitola (kap. 8) je věnována teoretickým a praktickým otázkám frekvenční analýzy. Jsou uvedena schemata filtračních obvodů a četné příklady použití. Pro pracovníky z oblasti regulace bude zajímavá frekvenční analýza signálů v reálném čase. Konečně poslední kapitola se zabývá vyhodnocováním stochastických signálů, jak se vyskytují při testování spalovacích motorů, při analýze vibrací strojů a vozidel, při přenosu informace, analýze biopotenciálů apod. Mimo základní problémy se snímáním a vyhodnocováním signálů jsou uvedeny principy korelační analýzy a diskutovány potíže při aplikaci různých korelačních technik.

Knihy je napsána přehledně a srozumitelně a je opatřena četnými odkazy na literaturu. Její nespornou výhodou je, že se autor pokusil objasnit vliv použité měřicí techniky při zpracování dat a tak zmenšit současnou propast mezi formálními metodami pro vyhodnocování dat a praxí měřicí techniky. Na druhé straně je třeba konstatovat, že své úvahy nedovedl do konce a tak zůstala na příklad nerozlišena sémantická informace daná konečnou přesností měřených údajů od informace, jak se s ní setkáváme při přenosu informace. Příčinu tohoto pojetí je třeba hledat v nedořešeném vztahu zkušenost, tzn. měřených dat, a formálních teorií, jak konečně plyne z neutěšeného stavu příslušné světové literatury. Autor neměl tedy možnost navázat na nějaký zavedený postup pro zpracování dat zatížených neurčitostí jiného typu než pravděpodobnostního a tím např. otázky přesnosti dat nutně musely zůstat na okraji jeho zájmu.

Knihu lze doporučit především těm čtenářům, kteří se zajímají o užší souvislost teoretických postupů pro vyhodnocování dat s měřicí technikou. Možný zájemce z oblasti regulační techniky zde najde praktické návody a postupy pro použití měřicí techniky, které se uvádějí v regulační literatuře — např. v literatuře o identifikaci systémů — jen náznakově.

Jaromír Štěpán