

vorming op de profielen, leading edge ruwheid en multi-element profielen). In deel 2 worden twee-dimensionale niet-stationaire incompressibele stromingen beschreven, en in deel 3 wordt de methodologie uit deel 1 uitgebreid naar drie dimensies. Interessante toepassingen, zoals subsone stromingen om multi-element vleugels, verlies van performance door ijsvorming en transone stromingen, worden gegeven in hoofdstuk 13. Verder zijn verscheidene programma-listings (in Fortran) weergegeven, terwijl deze in elektronisch format, tezamen met een aantal voorbeeld-programma's, verkrijgbaar zijn bij de auteur.

Tijdens het bestuderen van het boek valt meteen op dat de auteur van de lezer verwacht dat deze over veel voorkennis beschikt. De beweegredenen achter en de betekenis van veel concepten wordt achterwege gelaten, waardoor je als niet-specialist al snel het gevoel hebt het spoor bijster te zijn. Zo is, om maar eens een voorbeeld te geven, de uitleg van de panelenmethode (hoofdstuk 2) en de e^n -methode (Paragrafen 4.0 en 4.1) volkomen ontoereikend voor iemand die niet al bekend is met deze methodes. Verder is de beschrijving van de numerieke methoden en de bijbehorende broncode niet bijzonder inspirerend, terwijl deze wel een substantieel deel van het boek beslaan. Voor de specialist echter, lijkt me, bevat dit boek veel informatie (zoals onder meer over allerlei empirische modellen met hun geldigheidsgebied en over de gebruikte numerieke methodes) en is het dus, juist vanwege het ontbreken van allerlei inleidende opmerkingen, erg to-the-point.

Kortom, een boek van een specialist voor specialisten, dat zeker, maar niet voor iemand die eens wat meer van het berekenen van aerodynamische stromingen wil weten. *I. Wenneker*

S. Hu en N.S. Papageorgiou

Handbook of multivalued analysis, Vol. I : theory en vol. II: applications

(Mathematics and Its Applications; 419 en 500)

Dordrecht: Kluwer, 1997 en 2000

964 p. en 926 p., prijs NLG 695 en NLG 765

ISBN 0-7923-4682-3 en 0-7923-6164-4

De te bespreken handboeken bestrijken een groot aantal gebieden waar meerwaardige functies op de één of andere manier een rol spelen. Een opsomming van de hoofdstukken geeft een aardig beeld van het bereik van deze twee boeken. Volume I kent de volgende hoofdstukken: Continuity of multifunctions, Measurable multifunctions, Monotone and Accretive Operators, Degree theory for multifunctions, Fixed points, Concave multifunctions and tangent cones, Convergence of multifunctions, Set-valued random processes and multimeasures. De hoofdstukken van Volume II dragen de volgende titels: Evolution inclusions involving monotone coercive operators, Evolution inclusions of the subdifferential type, Special topics in differential and evolution inclusions, Optimal control, Calculus of variations, Mathematical economics, Stochastic games, Special topics in mathematical economics and optimization.

De omvang en reikwijdte zijn dus zonder meer imposant te noemen. Helaas is veel te weinig geprobeerd om de veelheid van resultaten echt onderling te verbinden vanuit synthetiserende standpunten. Maar al te vaak kan de afkomst van een stuk tekst rechtstreeks worden herleid tot een eerdere publikatie. De logica van de indeling is niet altijd duidelijk. Zo is bijvoorbeeld de con-

vexe analyse opgenomen in een Sectie *Duality theory*, die op zijn beurt weer onderdeel is van het hoofdstuk *Calculus of variations*. Ook zijn de auteurs er lang niet altijd in geslaagd om de meest recente stand van zaken weer te geven. Een groot probleem voor de gebruiker is ook dat de omvang van de index niet voldoet aan wat van een handboek zou mogen worden verwacht.

Ondanks de geconstateerde forse tekortkomingen hebben deze handboeken zeker hun waarde voor de onderzoeker. De omvang van de geraadpleegde en bestreken literatuur (zo'n 1100 referenties per volume) houdt in elk geval in dat men snel een overzicht van de behandelde onderwerpen, inclusief de courante literatuur erover, verkrijgt. Of die tijds winst de prijs van deze twee volumes ten volle waard is waag ik echter te betwijfelen. *E.J. Balder*

G.E. Dullerud and F. Paganini

A course in robust control theory. A convex approach

(Texts in Applied Mathematics; 36)

Berlin: Springer-Verlag, 2000

417 p., prijs DM 119,-

ISBN 0-387-98945-5

This book provides a well-written, concise, and up-to-date introduction to the theory of linear robust control. Robust control theory deals with the analysis of systems under uncertainty, for example the preservation of internal stability, and with the synthesis of controllers that achieve acceptable performance (stability, disturbance attenuation, et cetera) in the presence of uncertainty. Linear robust control theory has been a very active research area over the last two decades, and has reached a level of maturity which allows for a streamlined presentation. This book is precisely aimed at doing this; at the level of a graduate course for a broad audience of theoretically oriented engineering students and applied mathematicians.

The contents of the book can be summarized as follows. Chapter 1 reviews basic elements from linear algebra and convex analysis in finite dimensional spaces, and introduces linear matrix inequalities (LMI's) as an important concept and tool for the subsequent chapters. A succinct treatment of standard linear state space systems theory is provided in Chapter 2. Chapter 3 deals with the necessary operator theory, focussing on L_2 signal norms and associated function spaces including H_2 and H_∞ spaces. Chapter 4 considers controllability and observability gramians, singular values of Hankel operators, and introduces balanced realizations leading to model reduction via balanced truncation. Chapters 5 through 7 deal with the feedback design problems of, respectively, stabilization, H_2 optimization, and H_∞ control. Especially in Chapter 7 the recent LMI techniques are emphasized; thus departing from the usual presentation in the available textbooks. In Chapter 8 uncertain system models and techniques for analysis and synthesis in the presence of uncertainty are dealt with. The more recent convex necessary and sufficient conditions for time-dependent uncertainty are discussed first, followed by the more classical structured singular value methods. Subsequently, based on this framework, in Chapter 9 techniques for robust controller synthesis are presented. Finally, Chapters 10 and 11 present some topics of current research in a more descriptive manner, including integral quadratic constraints, multi-dimensional state space techniques, distributed systems and parameter-varying systems.

In general, the book presents the above material in a mathematically sound and clean way. Especially its emphasis on the systematic use of LMI's for analysis and synthesis purposes makes it a valuable addition to the available literature. As such the book is strongly recommended to everyone who wishes to get acquainted with the state of the art in linear robust control theory. Despite the novelty of the mathematical techniques presented, the book is nevertheless limited to a popular but rather classical point of view on robustness problems. Indeed, the problem setting basically dates back to the sixties, while no efforts have been made to put the material into a wider context of other developments which have been taken place since then. For example, the theory of dissipative state space systems is hardly mentioned, and robustness is only considered from an input-output point of view. Also, developments in robust control of *nonlinear* systems are never mentioned in the text. Instead, without any further discussion it is advocated to robustly control nonlinear systems by linearization and incorporation of the nonlinearities into the uncertainty model. This focus on a particular line of research is also reflected in the list of references.

A.J. van der Schaft

V. Tsurkov

Hierarchical optimization and mathematical physics

(*Applied optimization*; 37)

Dordrecht: Kluwer, 2000

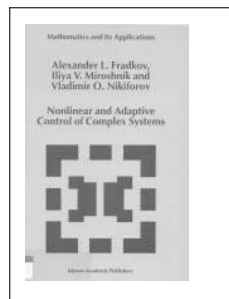
307 p., prijs NLG 260,-

ISBN 0-7923-6175-X

The author describes optimization techniques based on a two-level scheme. The main algorithm is a method of iterative aggregation with respect to a specific underlying block structure. In the first chapter the central idea is explained by means of a problem from optimal production planning. In the used branch model there are several plants at which production takes place in parallel. This gives rise to a partitioning of the state variable into blocks. Aggregation now consists in treating these blocks as new variables (for example, by taking their sum); here, the ratio of an original variable and its corresponding aggregate variable is defined by the so-called 'aggregation weight'. By means of aggregation the dimension of the state space can be reduced considerably. In the latter lower dimensional space (upper level) the corresponding optimization problem is solved. After that step, the aggregated variables have to be disaggregated in some sense. This is the sensitive point. In fact, the optimal aggregate variables produce new original variables via the aggregation weight. Moreover, the solution of the dual aggregate problem can be distributed over the plants and give rise to auxiliary variables which are also optimal in a certain sense. Finally, via successive improvement of a combination of the new original variables and the latter auxiliary ones, new aggregation weights are defined. Then, the next step of the algorithm starts. The mathematics of the underlying decomposition scheme are based on the duality principle of linear programming. The scheme of iterative aggregation is generalized to a broad class of hierarchical problems, for which duality principles hold. Among them are (convex) quadratic and nonlinear programming, and hierarchical problems of optimal control, where the subsystems are described by ordinary and partial differential equations. Some explicit numerical examples are given;

however, neither results on convergence speed nor complexity issues are considered. The bulk of the presentation refers to many articles of the author. Except for one 1998-paper, they range up to the mid-eighties.

H.Th. Jongen



A.L. Fradkov and I.V. Miroshnik et al. Nonlinear and adaptive control of complex systems

(*Mathematics and Its Applications*; 491)

Dordrecht: Kluwer, 1999

510 p., prijs NLG 420

ISBN 0-7923-5892-9

The book under review is a survey of the authors' work in the area of nonlinear and adaptive control systems, and is in part an English translation of publications that previously appeared in Russian. The book is organised in nine chapters and an appendix. Chapter 1 forms a general introduction in complex nonlinear control systems. The next chapter provides the basic analytic tools used in the book. These encompass issues like stability and stabilization, normal forms, feedback linearization, passivity and passification. Chapter 3 describes what is called the speed-gradient algorithm, which provides, under appropriate assumptions, a general mechanism for stabilization. Chapters 4 and 5 review control of nonlinear multivariable systems and contain subsections on, among others, set stabilization, output tracking, output coordination and other topics. In the following two chapters some types of uncertainty are described. On the one hand this leads to robust control for certain classes of systems, or on the other hand, parameter adaptation methods are used. The final two chapters are specializations of previous parts and give some interesting examples of the control of mechanical and physical systems. The contents of the book may be of use to researchers interested in nonlinear control. It gives a 'Russian' view on this research field. Unfortunately, the text has not been read by an English expert, and more importantly, there is a striking unbalance in the literature on the subject of the book. Given the price of the book, not too many people will feel a desire to buy it.

H. Nijmeijer

G. Farin

From projective geometry to practical use

Natick: A K Peters, 1999

276 p., prijs \$44

ISBN 1-56881-084-9

Het acroniem NURBS staat voor Non-Uniform Rational B-splines. Dit zijn krommen of oppervlakken, waarvan een parametervoorstelling kan worden beschreven met behulp van rationale functies, waarin zowel in de teller als in de noemer B-spline functies voorkomen. Net als de Bézier-krommen worden NURBS beschreven door controlepunten die globaal de vorm van de kromme beschrijven. In de wereld van de Computer Aided Geometric Design (CAGD) behoort een NURB dan ook tot de standaard design tools en in de geavanceerde CAD/CAM pakketten zijn vaak NURBS geïmplementeerd, hoewel ze voor de gemiddelde gebrui-