

Die englische Originalausgabe erschien unter dem Titel
"Engineering Systems Analysis"

in der Sammlung
Engineering Science Monographs

General Editors: Prof. M. W. Humphrey Davies, B. Sc., M. Sc., M.I.E.E.
und H. Tropper, Dip. Ing., Ph. D., A.M.I.E.E.

Verlag George G. Harrap & Co. Ltd., London

Übersetzung aus dem Englischen durch

H. Böttcher und H. Winter
Mathematisches Institut der
Technischen Hochschule Darmstadt

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, verboten

Originalausgabe © 1964 by A. G. J. MacFarlane

Deutsche Übersetzung © 1967 Bibliographisches Institut AG · Mannheim

Gesamtherstellung: Zehnersche Buchdruckerei, Speyer

Bindearbeit: Großbuchbinderei Sigloch, Stuttgart

Printed in Germany

A

VORWORT

Die beispiellose Entwicklung, wie sie auf dem Gebiet der Rechenanlagen stattgefunden hat, führte in dem Bereich der Analyse technischer Systeme zu einem neuen Aufschwung. Die neuen Methoden, die wir hier entwickeln, setzen gut fundierte Kenntnisse in den Grundlagen der Dynamik voraus und machen eine weitgehende Verwendung algebraischer Begriffe, wie zum Beispiel des linearen Vektorraumes, notwendig. Dieses Buch soll eine Einführung in diese neuen Methoden vermitteln; es ist aus Vorlesungen und Seminaren entstanden, die der Verfasser während der vergangenen drei Jahre gehalten hat. Das Ziel des Buches besteht darin, eine einheitliche Darstellung der Theorie dynamischer Systeme und derjenigen jüngsten Entwicklungen zu geben, die von der Theorie des linearen Vektorraumes Gebrauch machen.

Die Untersuchung dynamischer Systeme gründet sich auf die fundamentalen Begriffe Zustand, Arbeit, Energie, Information und Signal; die hier verwendeten Analyseverfahren werden von den Grundlagen her entwickelt und bedienen sich weitgehend der Begriffe der Netzwerktheorie. Dadurch wird es möglich, mechanische Systeme, elektrische Netze, elektromechanische Systeme und Regelsysteme einheitlich darzustellen. Der Begriff des linearen Vektorraumes wird dann bei der Entwicklung einer allgemeinen dynamischen Theorie der Stabilität und der optimalen Regelung verwendet. Wir setzen voraus, daß der Leser mit den Grundlagen der Vektor- und Matrixalgebra vertraut ist.

Eine unentbehrliche Hilfe bei der Vorbereitung dieses Buches waren die in der Bibliographie aufgeführten Bücher und Artikel. Die grundlegende Klassifizierung der dynamischen Systemgrößen, wie sie in Kapitel 1 vorgenommen wird, wurde insbesondere nach den Arbeiten von Trent, Koenig, Blackwell und Paynter entwickelt; die dynamische Haupttransformationsmatrix, wie sie in den Kapiteln 3 und 5 verwendet wird, hat die Arbeiten von Bashkow und Bryant zur Grundlage; die Verwendung von Vektorräumen bei der Analyse dynamischer Systeme lehnt sich hauptsächlich an die Arbeiten von Kalman, Desoer, Zadeh, LaSalle und Lefschetz an, während die Darstellung der Optimalregelung in Kapitel 10 im wesentlichen den Arbeiten von Rozonoer und Halkin folgt. Besonderen Dank schulde ich den Herren Dr. Kalman und Dr. Halkin, die mir Sonderdrucke ihrer Artikel und Berichte zur Verfügung stellten.