

ISNM

INTERNATIONAL SERIES OF NUMERICAL MATHEMATICS
INTERNATIONALE SCHRIFTENREIHE ZUR NUMERISCHEN MATHEMATIK
SÉRIE INTERNATIONALE D'ANALYSE NUMÉRIQUE

Editors:

*Ch. Blanc, Lausanne; A. Ghizzetti, Roma; A. Ostrowski, Montagnola; J. Todd, Pasadena;
H. Unger, Bonn; A. van Wijngaarden, Amsterdam*

VOL. 6

3. Colloquium über Automatentheorie

vom 19. bis 22. Oktober 1965 in Hannover

Prof. Dr. W. HÄNDLER

Lehrstuhl für Elektronische Rechenanlagen der Technischen Hochschule Hannover

Prof. Dr. E. PESCHL und Prof. Dr. Ing. H. UNGER

Rheinisch-Westfälisches Institut für Instrumentelle Mathematik, Bonn

VORTRAGSAUSZÜGE



1967

SPRINGER BASEL AG

ISBN 978-3-0348-5880-9
DOI 10.1007/978-3-0348-5879-3

ISBN 978-3-0348-5879-3 (eBook)

Nachdruck verboten. Alle Rechte, insbesondere
das der Übersetzung in fremde Sprachen und der Reproduktion
auf photostatischem Wege oder durch Mikrofilm, vorbehalten
Springer Basel AG 1967

©

Ursprünglich erschienen bei Birkhäuser Verlag, Basel 1967
Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1967

VORWORT

Im Zeitalter der Raumfahrt erscheint es notwendig, daß neben der Informationstheorie die junge Automatentheorie gepflegt wird. Die Informationstheorie mit ihrem wahrscheinlichkeitstheoretischen Hintergrund ermöglicht die fehlerfreie Nachrichtenübertragung zum Raumfahrzeug und zurück. Die Automatentheorie schließlich kann in einem weiteren Stadium der Entwicklung dem Raumfahrzeug ein solches «Eigenleben» und eine solche «künstliche Intelligenz» verleihen, die notwendig sind, um dem Menschen in der Weite des Weltalls eine Überlebenschance zu geben. Die gegenwärtige Phase der Raumfahrt hat noch vornehmlich kontinuierlichen Charakter, gekennzeichnet durch ballistisch-stetige Bahnen, gelegentlich durch Eingriffe des Menschen modifiziert. Die nächste Phase wird möglicherweise neben größeren Reaktionsgeschwindigkeiten auch neuartige Steuerungsabläufe, ein gewisses «Lern»-Vermögen und Verhaltens-Schemata erfordern, die bisher noch unvollkommen erforscht sind.

Die Notwendigkeit, Automatentheorie zu betreiben, ergibt sich allerdings nicht nur im Hinblick auf die Raumfahrt. Wir begegnen in unserer Welt auf Schritt und Tritt neuen Erscheinungen, neuen Geräten und neuen Systemen, für deren Weiterentwicklung die Automatentheorie eine Voraussetzung sein dürfte. Auch für ein vertieftes Verständnis der Funktionsweise im lebenden Organismus kann die Automatentheorie Arbeitshypothese und brauchbares Hilfsmittel sein.

Es hat sich der mathematische Stil der Mitteilung in der Automatentheorie durchgesetzt. Der Autor beschränkt sich auf eine gewisse «Klasse von Automaten» oder er beruft sich auf einen Autor, der eine ähnliche Klasse behandelt hat. Zunächst enthält der erste Teil einer Arbeit Definitionen. Dann werden Sätze formuliert, gegebenenfalls unter Benutzung von Hilfssätzen bewiesen, und es werden die Folgerungen gelegentlich an Beispielen interpretiert. Diese Art der Behandlung mag von manchen Lesern als zu abstrakt empfunden werden. Sie muß jedoch dem ernstlich Suchenden wie Balsam erscheinen, nachdem jahrelang (und gelegentlich auch noch heute) oft unter Berufung auf die «Kybernetik» im Unverbindlichen spekuliert und philosophiert worden ist. So dürfen wir mit einer gewissen Genugtuung feststellen daß, neuere Fachzeitschriften, wie die sowjetrussische «Kybernetika» (Kiew), der Automatentheorie den breitesten Raum in ihren Spalten öffnet.

Die Automatentheorie soll auch in diesem Band verstanden werden als der umgreifende Kalkül und die umgreifende Denkweise, in der im einzelnen folgende Aspekte betrachtet werden können: die Algorithmentheorie, Probleme

der Berechenbarkeit, die Theorie der Grammatiken, die verschiedensten Klassen von Automaten, unter anderem z. B. Lern-Automaten oder Lern-Algorithmen und z. B. Sprach-Übersetzungs-Algorithmen. Dem Begriff eines «Algorithmus» stehen stets Typen von «Automaten» gegenüber, welche das Gleiche leisten. Dieser Gedanke war bereits bei TURING 1936 deutlich geworden. In diesem Gedanken ist auch ein anderes Gesetz zu erkennen, das gelegentlich etwas ungenau formuliert im Zusammenhang mit Betrachtungen über das «Programmieren» geäußert wird: Automatenstruktur und Programm (sprich Algorithmus) sind wesensgleich und können gegeneinander ausgetauscht werden. Es ist gut, einen Kalkül zu besitzen, der diesen Sachverhalt neben anderen Dingen erkennbar macht.

Der vorliegende Band faßt Vorträge zusammen, die anlässlich der «Arbeitstagung über Automatentheorie» – einer Fortsetzung der bisher 1960 in Bonn und 1961 in Saarbrücken veranstalteten Kolloquien über Schaltkreis- und Schaltwerktheorie – in der Zeit vom 19.–22. Oktober 1965 an der Technischen Hochschule Hannover gehalten worden sind. Zu diesem Ereignis besuchten über 100 «Automatentheoretiker» aus dem In- und Ausland Hannover. Einer der Altmeister dieser Disziplin, D. Huffman, USA, mußte im letzten Augenblick auf die Teilnahme verzichten, was allgemein bedauert wurde. Derartige Arbeitstagungen sollen künftig regelmäßig an den deutschen Hochschulen abgehalten werden. Es konstituierte sich in Anlehnung an die Gesellschaft für Angewandte Mathematik ein kleiner «Arbeitsausschuß für Automatentheorie». Zum ersten Vorsitzenden des Arbeitsausschusses wurde einstimmig H. Unger (Bonn) gewählt. Die nächste Arbeitstagung soll in München unter F. L. Bauer und K. Samelson stattfinden.

Hannover, im Februar 1966

W. HÄNDLER

INHALTSVERZEICHNIS

K. H. BÖHLING, Bonn: Über eine Darstellungstheorie sequentieller Automaten	1
P. KANDZIA, München: Das Zyklenverhalten linearer Gruppenautomaten	26
P. DEUSSEN, München: Algebraische Untersuchungen über finite Automaten (Zusammenfassung)	37
P. DEUSSEN und P. KANDZIA, München: Zur binären Einbettung endlicher Automaten	38
W. BAUTOR und A. SCHMITT, Hannover: Einführung des Verbandes der homomorphen Zerlegungen der Zustandsmenge eines endlichen Automaten	47
W. HÄNDLER, Hannover: Einfache diagnostische Experimente bei endlichen Automaten	56
S. GERBER und H. ROHLER, Leipzig: Über eine einheitliche Formalisierung von Automaten und Algorithmen	76
K. BAHR, Darmstadt: Die Darstellung von Assoziation und Reflex in formalen Nervennetzen	88
W. STUCKY, Saarbrücken: Untersuchungen über den Zustandsgraphen von Schwellenelementen mit Rückkopplung im autonomen Fall . .	112
C. A. PETRI, Bonn: Grundsätzliches zur Beschreibung diskreter Prozesse	121
J. BEČVÁŘ, Liberec (CSR): Eine behavioristische Konzeption der asynchronen Automaten (Zusammenfassung)	141
J. BEČVÁŘ, Liberec (CSR): Probleme der Komplexität in der Theorie der Algorithmen und Automaten	142
K. ČULÍK und I. HAVEL, Prag: On multiple finite automata	158
H. FRANK, Berlin: Automatentheoretische Ansätze in der kybernetischen Pädagogik	170
I. HAVEL, Prag: On the modification of normal algorithms of Markov	183
W. GÖHRING, Hannover: Bemerkungen zur Klassifikation und Bewertung von Lernalgorithmen	190
G. HOTZ, Saarbrücken: Homomorphie und Äquivalenz formaler Sprachen	204

F. SCHWENKEL, Tübingen: Grundzüge einer semantischen Theorie der Programmsprachen	212
H. J. SCHNEIDER, Hannover: Zur Beschreibung großer contextfreier Grammatiken	225
J. EICKEL, München: Lösung des Analyse- und Mehrdeutigkeitsproblems durch Überführung formaler Sprachen in sackgassenfreie formale Sprachen	234
H. LANGMAACK und J. EICKEL, München: Präzisierung der Begriffe Phra- senstruktur und strukturelle Mehrdeutigkeit in CHOMSKY-Sprachen	263
C. P. SCHNORR, Saarbrücken: Zur Charakterisierung contextfreier Spra- chen	288
St. BRAUN, München: Grammatische Transformationen	296
W. VOLLMERHAUS, Saarbrücken: Einige Bemerkungen zur syntakti- schen Analyse deutscher Sätze.	305
D. JURKSCH, Saarbrücken: Analyse von Nominalausdrücken im Deut- schen	311