Zeitschrift: Elemente der Mathematik
Herausgeber: Schweizerische Mathematische Gesellschaft
Band: 45 (1990)
Heft: 2

Rubrik: Literaturüberschau

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Literaturüberschau

G. J. Chaitin: Algorithmic Information Theory. Cambridge Tracts in Theoretical Computer Science 1. 176 Seiten,£ 22.50. Cambridge University Press, 1987, Cambridge, New York, New Rochelle, Melbourne, Sidney.
Im Zentrum dieses Buches stehen Unvollständigkeitsüberlegungen und Aspekte der algorithmischen Informationstheorie. Den Ausgangspunkt bildet der berühmte Unvollständigkeitssatz von Gödel. Dabei legt der Autor seinen Ausführungen freilich nicht herkömmliche und vertraute logische Ansätze zugrunde, sondern wählt einen informationstheoretisch ausgerichteten Zugang, der sehr stark auf der Komplexität von Computerprogrammen aufbaut. Sein Beweis eines informationstheoretischen Unvollständigkeitssatzes dient ihm gleichsam als Leitschnur, um einige zentrale Konzepte und Ideen der algorithmischen Informationstheorie vorzustellen.
Geeignet interpretiert, beschäftigt sich Gödels Unvollständigkeitssatz mit der formalen Unbeweisbarkeit der Nicht-Terminierung nicht-terminierender Programme und – im Zusammenhang mit den Arbeiten zum 10. hilbertschen Problem – mit der formalen Unbeweisbarkeit der Unlösbarkeit unlösbarer diophantischer Gleichungen. Chaitin dagegen ersetzt die Frage nach der Terminierung eines Programmes durch die Frage, ob ein Programm unendlich viel Output produziert, und geht von der Unlösbarkeit diophantischer Gleichungen über zur Existenz unendlich vieler Lösungen.
Vereinfacht formuliert, besagt dann eines seiner Hauptergebnisse, dass es eine exponentielle diophantische Gleichung $G(n)$ mit Parameter n gibt, so dass $G(n)$ genau dann unendlich viele Lösungen besitzt, wenn das n-te Bit einer geeigneten reellen Zufallszahl Ω die Ziffer 1 ist. Die Folge der Antworten auf die Frage, ob $G(n)$ unendlich viele Lösungen besitzt, repräsentiert dann sehr komplexe mathematische Information, die sich nicht innerhalb eines endlichen Axiomensystems entwickeln lässt.
Chaitins Monographie ist jedoch mehr als nur Darstellung und Beweis einiger wichtiger Theoreme; im Verlauf des Buches werden sehr zentrale Begriffe und Konzepte (z. B. LISP Interpreter EVAL, Random Real, Register-Machine, Program-Size Complexity) eingeführt und diskutiert. Ausserdem sind die Computerprogramme für einige grundlegende Algorithmen angegeben. Als Kritikpunkt lässt sich anmerken, dass Beziehungen zu verwandten Ansätzen häufig nicht sehr ausführlich dargestellt sind und die Einbettung des dargestellten Stoffes in einen breiteren Kontext etwas deutlicher verfolgt werden könnte.
Die nicht immer einfache Lektüre dieses Buches präsentiert wichtige Gesichtspunkte eines modernen und interessanten Grenzgebietes zwischen Mathematik und Informatik, stellt eine Reihe von Theoremen relativ geschlossen dar und bietet dem interessierten Leser darüber hinaus eine Vielzahl von Anregungen. G. Jäger

G. Maess: Vorlesungen über numerische Mathematik II. Analysis. 327 Seiten, Fr. 50.–. Birkhäuser, Basel, Boston 1988.
In diesem zweiten Band der Vorlesungen über numerische Mathematik werden vorwiegend klassische numerische Verfahren für nichtlineare Gleichungen, Interpolation und Approximation, Quadratur und Kubatur und gewöhnliche Differentialgleichungen diskutiert.
Das Buch zeichnet sich aus durch Randbemerkungen, viele Literaturhinweise, Übungsaufgaben und Beispiele. Es ist als Lehrbuch für entsprechende Vorlesungen sehr zu empfehlen. Der Autor zeigt auch neuere Entwicklungen auf, wie etwa implizite Runge-Kutta Verfahren, Interpolation von Flächen und gedämpfte Newton-Verfahren zur Lösung von nichtlinearen Gleichungssystemen. Die Algorithmen sind mathematisch formuliert und nicht durch ausführbare Programmstücke implementiert.

W. Gander

S. Lang: Algebraic Number Theory. Graduate Texts in Mathematics. Band 110. 2. Auflage, XIV und 354 Seiten, 7 Figuren, DM 72.–. Springer, Berlin–Heidelberg–New York–Paris–Tokyo 1986.
Il s'agit d'une réédition corrigée du texte paru en 1970, qui remplaçait le livre «Algebraic Numbers» du même auteur. Il est divisé en trois parties. La première traite les concepts fondamentaux de la théorie des nombres algébriques: corps de nombres, classes d'idéaux, idèles et adèles, propriétés des fonctions zeta et L (avec démonstration du théorème de Dirichlet). La seconde partie traite la théorie des corps de classe. La dernière partie est consacrée aux méthodes analytiques: équation fonctionnelle de la fonction zeta, théorème d'Ikehara, théorème de Brauer et Siegel, les formules explicites de Weil. C'est devenu un texte classique, et sa réédition est très utile.

J. Steinig

M. Jeger: Computer-Streifzüge. Eine Einführung in Zahlentheorie und Kombinatorik aus algorithmischer Sicht. 400 Seiten, Fr. 72.–. Birkhäuser, Basel–Boston–Stuttgart 1986.

Die vorliegenden Computer-Streifzüge enthalten etwa drei Dutzend Themen aus dem Bereich der Kombinatorik und der Zahlentheorie. Jedes Thema wird vom mathematischen Inhalt her beleuchtet und anschliessend in ein Programm umgesetzt.

Behandelt werden elementare Probleme wie das Rechnen mit Restklassen oder pythagoräische Zahlentripel, zahlentheoretische Probleme wie die Dezimalbruchentwicklung von rationalen Zahlen oder das Kaprekar-Problem, sowie Fragen im Zusammenhang mit Primzahlen und Longintegers. Es werden aber auch Listen von kombinatorischen Figurenmengen erstellt, Sortier-Algorithmen besprochen und Rössel-Sprünge auf dem Schachbrett ausgeführt. Da die Fragen des Programmierens eingehend diskutiert und mit Flussdiagrammen begleitet sind, lassen sich die BASIC geschriebenen Programme auch gut in andere Sprachen übersetzen.

Dies alles ist didaktisch sehr gut aufgebaut, so dass das Buch einerseits als exemplarische Einführung in Kombinatorik und Zahlentheorie, anderseits aber ebenso als Lehrbuch zur Programmiersprache BASIC verwendet werden kann. Schliesslich dürfte der Inhalt auch Leute interessieren, die einfach auf der Suche nach interessanten Problemen für ihren Home-Computer sind! Ein vielseitiges und empfehlenswertes Buch. P. Hohler

S. G. Gindikin: Tales of Physicists and Mathematicians. Translated by A. Shuchat, XI und 157 Seiten, 30 Abbildungen, Fr. 48.–. Birkhäuser, Boston, Basel 1988.

Die „Geschichten über Physiker und Mathematiker" entstanden aus einer Reihe von Artikeln in der Zeitschrift „Quant", was eine gewisse Zufälligkeit in der Auswahl der betrachteten Persönlichkeiten und Themen erklären mag.

Auf lebendige und unterhaltsame Art werden einige Schwerpunkte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Entwicklung aus vier Jahrhunderten beleuchtet.

Neben G. Cardanos „Ars magna" und den Prioritätszwistigkeiten um die Auflösungsformel für Gleichungen dritten und vierten Grades, wird G. Galilei als Pionier der mathematischen Physik und als Vorkämpfer des Kopernikanischen Weltsystems vorgestellt. Es folgt dann eine Schilderung der langjährigen Arbeit von Huygens zur Entwicklung einer Pendeluhr. Die Auswahl aus dem Werk von B. Pascal ist auf die Geometrie und Wahrscheinlichkeitsrechnung beschränkt. C. F. Gauss findet u.a. eine Würdigung in der ausführlichen Darstellung der Konstruktion des regelmässigen 17-Ecks.

Das Buch richtet sich nicht in erster Linie an Mathematik-Historiker, sondern an Studenten wie auch an der Geschichte der Naturwissenschaften interessierte Laien. So werden der leichten Lesbarkeit zuliebe durchwegs die modernen Notationen verwendet. Etwas schade ist es, dass Quellenangaben und Literaturhinweise nur spärlich verwendet werden. H. Loeffel

J. Beck und W. Chen: Irregularities of Distribution. VIII und 294 Seiten, £ 32.50, $ 54.50. Cambridge University Press, Cambridge–New York–New Rochelle–Melbourne–Sydney 1987.

The problems studied in this book derive from the theory of uniform distribution. The starting point was van der Corput's conjecture (1935), proved in 1945 by van Aardenne – Ehrenfest, that (in some sense) no real sequence in the interval (0, 1) can be too evenly distributed. The theory that has evolved from this result owes many of its main results to K. F. Roth and W. Schmidt, to whom this book is dedicated.

It is divided into three parts. In the first, the classical problem of van der Corput is treated (distribution in the unit cube or torus, with respect to boxes with sides parallel to the coordinate axes). The second part considers Schmidt's generalization of the classical problem to rotated boxes and to balls (the lower bound for the error is much larger in these cases). The third part gives a proof of Roth's "¼-theorem" and of Beck's theorem which shows Roth's result is essentially best possible, then mentions without proof some important recent results (Szemerédi's theorem on arithmetic progressions, and the disproof by Komlós, Pintz and Szemerédi of Heilbrom's triangle conjecture), and formulates some open problems. J. Steinig