

Inhalt

Einführung	11
1. <i>Zahlensysteme und Zahlendarstellung</i>	16
1.1. Der rationale Zahlkörper	16
1.2. B-Systeme	20
1.2.1. Arithmetik in B-Systemen	22
1.3. Ein Zerlegungssatz	25
1.3.1. Folgerungen	27
1.4. Charakterisierung der rationalen Zahlen in B-Systemen	29
1.5. Zum Zahlenvorrat in der Datenverarbeitung	41
1.5.1. Festkommazahlen	43
1.5.2. Gleitkommazahlen	46
1.5.3. Bereichserweiterung durch Gleitkommazahlen	49
1.6. Umwandlung B-adischer Zahlen	54
1.6.1. Umwandlungsregeln	56
1.6.2. Zweierpotenzen als Basiszahlen	60
1.6.3. Ergänzungen	63
2. <i>Rechnen mit beschränkter Stellenzahl</i>	65
2.1. Algebraische Strukturen in der Datenverarbeitung	66
2.1.1. Befehlsstrukturen, Rechnen mit erhöhter Genauigkeit	77
2.2. Runden, Rundungsvorschrift	80
2.3. Einfache Fehlerbetrachtungen	86
2.3.1. Fehlerfortpflanzung, numerische Stabilität	91
2.3.2. Fehlerbetrachtungen in der Praxis	97
2.4. Auswirkungen einer endlichen Stellenzahl auf die Gesetze der Arithmetik	100
2.5. Simulieren von Zufallsereignissen	105
2.5.1. Kongruenzen	107
3. <i>Wirtschaftlichkeit in der Datenverarbeitung</i>	119
3.1. Rekursionsformeln	120
3.2. Ökonomisieren von maschinellen Abläufen	123
3.2.1. Simultanablauf von Befehlen und Befehlsgruppen	125
3.3. Das algorithmische Prinzip in der Praxis	128
3.4. Programmanschlusstechniken	146
3.4.1. Beispiel einer speziellen Anschlußtechnik	152
4. <i>Einfache Algorithmen und ihre Anwendung in der Praxis</i>	156
4.1. Polynome	157

4.2.	Ein Divisionsalgorithmus	162
4.3.	Anwendungen und Ergänzungen	168
4.3.1.	Zahlenkonvertierung	168
4.3.2.	Division durch nichtlineare Polynome	169
4.4.	Approximative Berechnung von Funktionen	172
4.4.1.	Diskretisieren und Interpolieren	178
4.4.2.	Numerische Differentiation	184
4.4.3.	Praktische Anwendungen	189
4.5.	Interpolationsalgorithmen	193
4.5.1.	Interpolation bei äquidistanten Stützstellen	200
5.	<i>Lineare Systeme</i>	208
5.1.	Vektoren und Vektorgesetze	209
5.2.	Das skalare Produkt zweier Vektoren	212
5.3.	Lineare Unabhängigkeit von Vektoren	218
5.4.	Matrizen	220
5.4.1.	Der Matrizeuring	222
5.4.2.	Transponierte und symmetrische Matrizen	228
5.5.	Determinanten	232
5.5.1.	Rechenregeln für Determinanten	236
5.6.	Inverse Matrizen	241
5.7.	Orthogonale Matrizen	245
5.8.	Homogene lineare Gleichungssysteme	250
5.9.	Inhomogene lineare Gleichungssysteme	252
5.10.	Praktische Anwendungen	254
5.10.1.	Berechnen von Schnitt- und Deformationsgrößen	255
5.10.2.	Lineare Ausgleichsrechnung	259
6.	<i>Aspekte bei Programmentwicklungen</i>	273
6.1.	Iterative Verbesserung reeller Näherungswerte	277
6.1.1.	Verbesserung reeller Nullstellen von Polynomen	280
6.2.	Numerische Experimente	282
6.2.1.	Festlegen eines Teilintervalls	285
6.2.2.	Anfangswertbestimmungen	287
6.3.	Ein mathematisches Modell zur Quadratwurzelberechnung	298
7.	<i>Namen- und Sachverzeichnis</i>	302