

Inhaltsverzeichnis

1	Zahlendarstellung im Computer	1
1.1	Zahlensysteme	1
1.2	Vorzeichen-Betrag-Darstellung	4
1.3	Komplementdarstellung	5
1.4	Festkommadarstellung	10
1.5	Gleitkommadarstellung	11
1.6	Genauigkeit der Gleitkommadarstellung	14
2	Fehleranalyse	19
2.1	Gleitkommaarithmetik	19
2.2	Auslöschung	21
2.3	Vorwärts- und Rückwärtsanalyse	24
2.4	Kondition und Stabilität	26
3	Sortieren	35
3.1	Sortierproblem	35
3.2	Mergesort	38
3.3	Quicksort	41
3.4	Heapsort	45
3.5	Untere Schranken für das Sortierproblem	49
4	Graphen	55
4.1	Grundbegriffe	55
4.2	Zusammenhang	58
4.3	Zyklische Graphen	60
4.4	Bäume	63
4.5	Graphendurchmusterung	65
4.6	Starker Zusammenhang	68
5	Graphenalgorithmen	75
5.1	Kürzeste-Wege-Probleme	75
5.2	Netzwerkflussprobleme	84
5.3	Bipartites Matching	97

6	Vektoren und Matrizen	107
6.1	Grundbegriffe	107
6.2	Vektor- und Matrixnormen	112
6.3	Dünnbesetzte Matrizen	117
6.4	Implementierung von Graphen	119
6.5	Irreduzible Matrizen	122
7	Lineare Gleichungssysteme	131
7.1	Kondition linearer Gleichungssysteme	131
7.2	LR-Zerlegung	132
7.3	Block-LR-Zerlegung	138
7.4	LR-Zerlegung mit Spaltenpivotisierung	141
7.5	LR-Zerlegung mit totaler Pivotisierung	147
7.6	Cholesky-Zerlegung	148
8	Matrixapproximationsverfahren	157
8.1	Singulärwerte	157
8.2	Adaptive Kreuzapproximation	161
8.3	Pivotisierte Cholesky-Zerlegung	164
9	Graphenbasierte Löser	167
9.1	Motivation	167
9.2	Cholesky-Zerlegung und Graphen	169
9.3	Nested Dissection	172
10	Dreitermrekursion	179
10.1	Theoretische Grundlagen	179
10.2	Miller-Algorithmus	186
10.3	Orthogonalpolynome	188
10.4	Verfahren der konjugierten Gradienten	196
11	Wahrscheinlichkeitsräume	205
11.1	Mengen	205
11.2	Zufällige Ereignisse	208
11.3	Rechnen mit zufälligen Ereignissen	210
11.4	Wahrscheinlichkeitsverteilungen	212
11.5	Kombinatorik	217
12	Bedingte Wahrscheinlichkeiten und Unabhängigkeit	223
12.1	Definition der bedingten Wahrscheinlichkeit	223
12.2	Multiplikationsregeln	226
12.3	Stochastische Unabhängigkeit	232
12.4	Produktexperimente	234
13	Diskrete Verteilungen	239
13.1	Zufallsvariablen	239
13.2	Verteilungsfunktionen	242
13.3	Erwartungswert	244

13.4	Varianz	247
13.5	Schwaches Gesetz der großen Zahlen	250
13.6	Binomialverteilung	255
13.7	Poisson-Verteilung	258
13.8	Hypergeometrische Verteilung	261
14	Stetige Verteilungen	267
14.1	Dichtefunktionen	267
14.2	Erwartungswert und Varianz	268
14.3	Gleichverteilung	273
14.4	Exponentialverteilung	274
14.5	Normalverteilung	278
15	Stochastische Simulationsverfahren	285
15.1	Pseudozufallszahlen	285
15.2	Simulation diskreter Verteilungen	289
15.3	Verwerfungsmethode	290
15.4	Inversionsmethode	292
15.5	Monte-Carlo-Verfahren	293
16	Markov-Ketten	299
16.1	Grundlagen	299
16.2	Simulation von Markov-Ketten	304
16.3	Irreduzible und aperiodische Markov-Ketten	306
16.4	Stationäre Verteilungen	312
16.5	Markov-Ketten-Monte-Carlo-Verfahren	320
17	Polynominterpolation	325
17.1	Lagrange-Interpolation	325
17.2	Neville-Schema	330
17.3	Newtonsche Interpolationsformel	332
17.4	Tschebyscheff-Interpolation	337
18	Trigonometrische Interpolation	343
18.1	Theoretische Grundlagen	343
18.2	Schnelle Fourier-Transformation	349
18.3	Zirkulante Matrizen	353
19	Splines	359
19.1	Spline-Räume	359
19.2	Kubische Splines	362
19.3	B-Splines	366
19.4	Interpolationsfehler	371
20	Wavelet- und Multilevelbasen	377
20.1	Haar-Transformation	377
20.2	Haar-Wavelets	381
20.3	Walsh-Transformation	388
20.4	Hierarchische Basis	390

21	Numerische Quadratur	401
21.1	Trapezregel	401
21.2	Dünngitter-Quadratur	405
21.3	Newton-Côtes-Formeln	414
21.4	Gauß-Quadratur	418
22	Lineare Ausgleichsprobleme	425
22.1	Normalengleichungen	425
22.2	QR-Zerlegung	430
22.3	Methode der Orthogonalisierung	439
23	Iterative Lösungsverfahren	445
23.1	Fixpunktiterationen	445
23.2	Iterationsverfahren für lineare Gleichungssysteme	452
23.3	Newton-Verfahren	456
	Literatur	463
	Stichwortverzeichnis	465