
Inhaltsverzeichnis

- 1 Einleitung und Überblick 1**
 - 1.1 Einige Beispiele 1
 - 1.2 Mathematische Software 2
 - 1.3 Zur Methodik und Verwendung des Buches 3

- 2 Grundlegende Begriffe und Techniken 5**
 - 2.1 Grundbegriffe der mathematischen Logik 5
 - 2.2 Beweistechniken 7
 - 2.3 Mengen 10
 - 2.4 Relationen 12
 - 2.5 Abbildungen 15
 - 2.6 Zählen 16
 - 2.7 Übungsaufgaben 20
 - 2.8 Anmerkungen 21

- 3 Das Software-System Sage 23**
 - 3.1 Zugangsmöglichkeiten 23
 - 3.2 Ein erster Einblick in Sage 25
 - 3.3 Aussagen, Mengen und Relationen 28
 - 3.4 Zählen 29
 - 3.5 Erste Berührung mit Listen, Schleifen und Verzweigungen 31
 - 3.6 Übungsaufgaben zum ersten Einstieg in Sage 35
 - 3.7 Anmerkungen 35

- 4 Graphen 37**
 - 4.1 Definitionen und Eigenschaften 37
 - 4.2 Planare Graphen 43
 - 4.3 Färbbarkeit und der Vier-Farben Satz 48
 - 4.4 Übungsaufgaben 50
 - 4.5 Anmerkungen 51

5	Einstieg in die Mathematik mit Sage	53
5.1	Elementare Analysis	53
5.2	Elementare lineare Algebra	56
5.3	Visualisierung	57
5.4	Einige Programmierelemente	58
5.5	Ausgaben	59
5.6	Übungsaufgaben	60
5.7	Anmerkungen	60
6	Algorithmen und Rekursion	63
6.1	Algorithmen und ihre Komplexität	63
6.2	Rekursion	66
6.3	Rekursionsgleichungen	70
6.4	Ein spezielles Master-Theorem für Rekursionsgleichungen	77
6.5	Die Ackermann-Funktion	78
6.6	Sortieren	80
6.7	Übungsaufgaben	84
6.8	Anmerkungen	86
7	Grundlegende mathematische Algorithmen	87
7.1	Wie multipliziert ein Computer?	87
7.2	Größte gemeinsame Teiler	90
7.3	Bestimmung von Quadratwurzeln	95
7.4	Das Newton-Verfahren	97
7.5	Approximationen mittels Fixpunktiteration	100
7.6	Übungsaufgaben	103
7.7	Anmerkungen	104
8	Rechnen mit komplexen Zahlen	105
8.1	Definition und Eigenschaften	105
8.2	Die Mandelbrot-Menge	110
8.3	Die diskrete Fourier-Transformation (*)	115
8.4	Übungsaufgaben	119
8.5	Anmerkungen	120
9	Computerorientierte lineare Algebra	121
9.1	Vektoren und Matrizen	121
9.2	Lineare Gleichungssysteme	124
9.3	Determinanten	128
9.4	Eigenwerte und Eigenvektoren	130
9.5	Euklidischer Algorithmus und lineare Rekursionen via linearer Algebra	133
9.6	Drehungen und Spiegelungen	136
9.7	Der PageRank-Algorithmus (*)	139

9.8	Übungsaufgaben	144
9.9	Anmerkungen	145
10	Polynome und ihre Nullstellen	147
10.1	Nullstellen von Polynomen und explizite Formeln	147
10.2	Die kubische Gleichung	149
10.3	Die quartische Gleichung	153
10.4	Nullstellen von Polynomen und Eigenwerte von Matrizen	157
10.5	Die Resultante	159
10.6	Reelle Nullstellen (*)	161
10.7	Übungsaufgaben	166
10.8	Anmerkungen	167
11	Computerorientierte Fallstudien natürlicher Zahlen	169
11.1	Das Collatz-Problem (*)	169
11.2	Darstellbarkeit von Zahlen als Summe zweier Quadrate (*)	171
11.3	Die Partitionsfunktion (*)	175
11.4	Übungsaufgaben	181
11.5	Anmerkungen	182
12	Anhang A: Analysis	185
13	Anhang B: Lineare Algebra	187
14	Anhang C: Notation	189
	Verzeichnis der verwendeten Sage-Befehle	191
	Sachverzeichnis	193

Einführung in die computerorientierte Mathematik mit
Sage

Theobald, T.; Ilman, S.

2016, IX, 195 S. 26 Abb., 13 Abb. in Farbe., Softcover

ISBN: 978-3-658-10452-8