

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	v
Teil I: Abzählung	1
1 Grundlagen	3
1.1 Elementare Zählprinzipien	3
1.2 Die fundamentalen Zählkoeffizienten	6
1.3 Permutationen	10
1.4 Rekursionen	13
1.5 Diskrete Wahrscheinlichkeitsrechnung	18
1.6 Existenzaussagen	24
Übungen	27
2 Summation	35
2.1 Direkte Methoden	35
2.2 Differenzenrechnung	39
2.3 Inversion	45
2.4 Inklusion-Exklusion	48
Übungen	53
3 Erzeugende Funktionen	57
3.1 Definition und Beispiele	57
3.2 Lösung von Rekursionen	58
3.3 Erzeugende Funktionen vom Exponentieltyp	65
Übungen	67
4 Abzählung von Mustern	73
4.1 Symmetrien	73
4.2 Problemstellung	75
4.3 Muster und Zyklendekomposition	77
4.4 Der Satz von Polya	79
Übungen	85
5 Asymptotische Analyse	89
5.1 Wachstum von Funktionen	89
5.2 Größenordnung von Rekursionen	93
5.3 Laufzeit von Algorithmen	96
Übungen	98
Literatur zu Teil I	102

Teil II: Graphen und Algorithmen	103
6 Graphen	105
6.1 Definition und Beispiele	105
6.2 Darstellung von Graphen	109
6.3 Wege und Kreise	112
6.4 Gerichtete Graphen	115
Übungen	118
7 Bäume	123
7.1 Begriff und Charakterisierung	123
7.2 Breadth-First und Depth-First Suche	126
7.3 Minimale aufspannende Bäume	128
7.4 Kürzeste Wege in Graphen	131
Übungen	133
8 Matchings und Netzwerke	137
8.1 Matchings in bipartiten Graphen	137
8.2 Konstruktion von optimalen Matchings	141
8.3 Flüsse in Netzwerken	147
8.4 Eulersche Graphen, das Traveling Salesman-Problem	153
8.5 Die Komplexitätsklassen P und NP	161
Übungen	163
9 Suchen und Sortieren	169
9.1 Suchprobleme und Entscheidungsbäume	169
9.2 Der Hauptsatz der Suchtheorie	172
9.3 Sortieren von Listen	178
9.4 Binäre Suchbäume	184
Übungen	190
10 Allgemeine Optimierungsmethoden	195
10.1 Backtrack	195
10.2 Dynamisches Programmieren	199
10.3 Der Greedy-Algorithmus	206
Übungen	209
Literatur zu Teil II	212

Teil III: Algebraische Systeme	213
11 Boolesche Algebren	215
11.1 Definition und Eigenschaften	215
11.2 Aussagenlogik und Boolesche Funktionen	217
11.3 Logische Netze	221
11.4 Boolesche Verbände, Ordnungen, Hypergraphen	225
Übungen	231
12 Modulare Arithmetik	235
12.1 Rechnen mit Kongruenzen	235
12.2 Endliche Körper	237
12.3 Lateinische Quadrate	239
12.4 Kombinatorische Designs	243
Übungen	250
13 Codierung	255
13.1 Problemstellung	255
13.2 Quellencodierung	256
13.3 Entdecken und Korrigieren von Fehlern	258
13.4 Lineare Codes	262
13.5 Zyklische Codes	267
Übungen	270
14 Kryptographie	275
14.1 Kryptosysteme	275
14.2 Lineare Schieberegister	278
14.3 Öffentliche Schlüsselsysteme	284
14.4 Zero-Knowledge-Protokolle	288
Übungen	291
15 Lineare Optimierung	295
15.1 Beispiele und Definitionen	295
15.2 Dualität	297
15.3 Der Hauptsatz der linearen Optimierung	302
15.4 Zulässige Lösungen und optimale Lösungen	307
15.5 Der Simplexalgorithmus	311
15.6 Ganzzahlige lineare Optimierung	318
Übungen	320
Literatur zu Teil III	323
Lösungen zu ausgewählten Übungen	325
Sachwortverzeichnis	351