

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1 Algorithmen – grundlegende Konzepte</b> .....	<b>1</b>
Abstammung des Wortes Algorithmus .....	1
Alternative Definitionen.....	1
Beispiele für Algorithmen .....	2
Vom Problem zur Lösung .....	7
Eigenschaften eines Algorithmus.....	10
Algorithmik.....	10
Das RAM-Rechnermodell .....	11
Die Komplexität der Algorithmen .....	12
Optimalität, Reduktion, Beispiele .....	14
Wachstum von $O(g(n))$ – vergleichendes Beispiel .....	17
Die reelle Zeit eines Algorithmus (polynomial vs. exponentiell).....	17
Klassifizierung der Probleme (P, NP, NP-vollständig, NP-hard) .....	18
Probleme NP-vollständig (NP-complete) .....	19
Das Erfüllbarkeitsproblem (SAT) .....	20
Die Klasse der NP-hard Probleme .....	21
Aufgaben.....	21
<b>2 Verschachtelte Schachteln</b> .....	<b>25</b>
Problembeschreibung.....	25
Problemanalyse und Entwurf der Lösung .....	26
Der Algorithmus.....	27
Das Programm .....	29
Die Programmanalyse .....	31
Aufgaben, Problemstellungen .....	36
Anmerkungen .....	37
<b>3 Greedy</b> .....	<b>39</b>
Grundlagen .....	39
Greedy-Algorithmen .....	39
Problem 1. Rucksackproblem .....	40
Problem 2. Kartenfärbung .....	43
Problem 3. Springer auf dem Schachbrett.....	45
Problem 4. Minimaler Spannbaum (Kruskal-Algorithmus) .....	48
Ein Wald mit drei Bäumen .....	49
Minimaler Spannbaum.....	49
Problem 5. Huffman-Kodierung.....	55
<b>4 Data Ordering Problem</b> .....	<b>63</b>
Problembeschreibung.....	63
Problemdomäne, Definitionen .....	64

DOP und DOPI sind NP-vollständig .....	69
Algorithmen für DOP und DOPI .....	70
Zufällige-Lösung-Algorithmen (RAN) .....	71
Exakt-Algorithmen (EX).....	72
Greedy_Min-Algorithmen (GM) .....	72
Greedy_Min Simplified-Algorithmen (GMS).....	73
Algorithmen mit unterer Schranke (LB).....	73
Implementierungsdetails.....	75
Programm .....	82
Auswertung der Ergebnisse .....	92
Aufgaben .....	94
<b>5 Rekursion .....</b>	<b>97</b>
Vollständige Induktion.....	97
Rekursion: Grundlagen .....	103
Problem 1. Quersumme und Spiegelung einer natürlichen Zahl.....	104
Problem 2. Die Zahl 4.....	106
Problem 3. Rest großer Potenzen.....	108
Problem 4. Die Torte (lineare Rekursion) .....	113
Problem 5. Die Ackermannfunktion .....	115
Problem 6. Rekursive Zahlenumwandlung (Dezimalsystem in System mit Basis p).....	117
Problem 7. Summe zweier Wurzeln (verzweigte Rekursion) .....	120
Problem 8. Collatz-Funktion (nicht-monotone Rekursion).....	122
Problem 9. Quadrate und Quadrätchen.....	124
Problem 10. Quadrate (direkte Rekursion).....	127
Problem 11. Quadrate und Kreise (indirekte Rekursion).....	130
Problem 12. Die Koch'sche Schneeflockenkurve .....	131
<b>6 Teile und Herrsche .....</b>	<b>141</b>
Grundlagen .....	141
Problem 1. Größter gemeinsamer Teiler mehrerer Zahlen .....	142
Problem 2. Die Türme von Hanoi .....	144
Problem 3. Integral mit Trapezregel.....	146
Problem 4. QuickSort.....	148
Problem 5. MergeSort (Sortieren durch Verschmelzen) .....	151
Problem 6. Quad-Bäume .....	153
Problem 7. Diskrete Fourier-Transformation (DFT).....	157
<b>7 Backtracking.....</b>	<b>165</b>
Problem 1. Das Problem der n Damen .....	165
Allgemeine Bemerkungen zum Backtracking-Verfahren .....	171
Problem 2. Das Problem der n Türme .....	173
Problem 3. Das Problem der Türme auf den ersten m Reihen.....	174
Problem 4. Das Problem der aufsteigenden Türme auf den ersten m Reihen.....	175
Problem 5. Die Freundschafts-Jugendherberge .....	176

Problem 6. Partitionen einer natürlichen Zahl.....	177
Problem 7. Erdkunde-Referate .....	180
Problem 8. Alle Wege des Springers .....	183
Problem 9. Das Fotoproblem .....	186
Problem 10. Der ausbrechende Ball .....	188
Problem 11. Orangensport .....	191
Problem 12. Testmusterkompaktierung .....	200
Problem 13. Sudoku .....	209
Problem 14. Das Haus des Nikolaus.....	216
Noch 10 Probleme .....	218
<b>8 Dynamische Programmierung .....</b>	<b>225</b>
Grundlagen, Eigenschaften des Verfahrens.....	225
Problem 1. Das Zählen der Kaninchen .....	230
Problem 2. Längste aufsteigende Teilfolge .....	234
Problem 3. Längste gemeinsame Teilfolge (LCS) .....	238
Problem 4. Zahlen-Dreieck.....	243
Problem 5. Domino .....	246
Problem 6. Verteilung der Geschenke .....	251
Problem 7. Ähnliche Summe.....	254
Problem 8. Schotten auf dem Oktoberfest .....	259
Problem 9. Springer auf dem Schachbrett.....	268
Problem 10. Summen von Produkten .....	273
Problem 11. Minimale Triangulierung eines konvexen Vielecks.....	278
Problem 12. Multiplikation einer Matrizenfolge .....	284
Problem 13. Edit-Distanz.....	289
Problem 14. Arbitrage.....	297
<b>9 Potenzsummen .....</b>	<b>301</b>
Problembeschreibung.....	301
Problemanalyse. Algebraische Modellierung. ....	301
Von der Rekursionsgleichung zum Algorithmus .....	303
Der Algorithmus .....	306
Programm .....	308
Aufgaben.....	311
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>313</b>
<b>Stichwortverzeichnis.....</b>	<b>317</b>