

Inhaltsverzeichnis

1 Algorithmen – grundlegende Konzepte.....	1
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
2 Verschachtelte Schachteln	25
Problembeschreibung.....	25
Problemanalyse und Entwurf der Lösung.....	26
Der Algorithmus	27
Das Programm	29
Die Programmanalyse	31
Aufgaben, Problemstellungen	36
Anmerkungen	37
3 Greedy.....	39
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
4 Data Ordering Problem	63
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
5 Rekursion	97
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 Zahlenaumwandlung (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 Quadrätschen	124
Problem 10. Quadrate (direkte Rekursion)	127
Problem 11. Quadrate und Kreise (indirekte Rekursion)	130
Problem 12. Die Koch'sche Schneeflockenkurve	131
6 Teile und Herrsche	141
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
7 Backtracking	165
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 Springer.....	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
8 Dynamische Programmierung	225
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
9 Potenzsummen	301
Problembeschreibung	301
Problemanalyse. Algebraische Modellierung.	301
Von der Rekursionsgleichung zum Algorithmus	303
Der Algorithmus	306
Programm	308
Aufgaben.....	311
Literaturverzeichnis	313
Stichwortverzeichnis.....	317