

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b>	<b>9</b>
<b>1 Erste Definitionen und Ergebnisse</b>	<b>11</b>
1.1 Boole'sche Formeln und Belegungen . . . . .	11
1.2 Konjunktive Normalform und CSP . . . . .	17
1.3 Tseitin-Codierung und serien-parallele Graphen . . . . .	20
1.4 Beispiele für SAT-Codierungen . . . . .	26
1.5 Autarke Belegungen . . . . .	29
1.6 Craig-Interpolanten . . . . .	30
1.7 Erfüllbarkeit durch Kombinatorik . . . . .	32
<b>2 Resolutionskalkül</b>	<b>39</b>
2.1 Kalküle und NP versus co-NP . . . . .	39
2.2 Widerlegungsvollständigkeit . . . . .	41
2.3 Unit-Klauseln, Subsumption und pure Literale . . . . .	47
2.4 Strategien und Restriktionen . . . . .	49
2.5 Exponentielle untere Schranke für die Länge von Resolutionsbeweisen . . . . .	56
<b>3 Polynomial-lösbare Spezialfälle</b>	<b>67</b>
3.1 2-KNF . . . . .	67
3.2 Horn-Formeln . . . . .	71
3.3 Renamable Horn-Formeln . . . . .	73
3.4 Schaefer-Klassifikation . . . . .	76
<b>4 Backtracking und DPLL-Algorithmen</b>	<b>77</b>
4.1 DPLL und heuristische Funktionen . . . . .	79
4.2 Monien-Speckenmeyer-Algorithmus . . . . .	81
4.3 Paturi-Pudlák-Zane-Algorithmus . . . . .	84
4.4 DPLL in der Praxis . . . . .	88
4.4.1 Klausellernen . . . . .	89
4.4.2 Nicht-chronologisches Backtracking . . . . .	91

<b>5</b>	<b>Lokale Suche und Hamming-Kugeln</b>	<b>93</b>
5.1	Deterministische lokale Suche . . . . .	94
5.2	Zufällige Anfangsbelegung . . . . .	97
5.3	Überdeckungs-codes . . . . .	99
5.4	Ein random walk-Algorithmus . . . . .	102
5.5	Moser-Scheder-Algorithmus . . . . .	106
5.6	GSAT, WalkSAT, Novelty . . . . .	111
5.7	Harte Formeln für lokale Suche . . . . .	113
<b>6</b>	<b>Weitere SAT-Algorithmen</b>	<b>117</b>
6.1	Ein Divide-and-Conquer-Algorithmus . . . . .	117
6.2	Stålmarck-Algorithmus . . . . .	120
6.3	SAT-Algorithmen mit OBDDs . . . . .	124
6.4	Randomisiertes Runden und die Cross-Entropy-Methode . . . . .	126
<b>7</b>	<b>Zufällige Klauselmengen und physikalische Ansätze</b>	<b>129</b>
7.1	Schwellenwert und Phasenübergang . . . . .	129
7.2	Zufällige erfüllbare Formeln . . . . .	133
7.3	Ising-Modell und physikalisch motivierte Algorithmen . . . . .	135
<b>8</b>	<b>Abschlussdiskussion</b>	<b>141</b>
	<b>Anhang:</b> Programmieren in Pseudo-Code . . . . .	145
	<b>Anhang:</b> Graphen . . . . .	147
	<b>Anhang:</b> Asymptotische Notation und Rekursionsgleichungen . . . . .	149
	<b>Anhang:</b> Effiziente Algorithmen, P und NP . . . . .	151
	<b>Anhang:</b> Probabilistische Algorithmen und die Klasse RP . . . . .	155
	<b>Anhang:</b> Boole'sche Schaltkreise . . . . .	157
	<b>Anhang:</b> SAT ist NP-vollständig . . . . .	160
	<b>Anhang:</b> Binäre Entscheidungsgraphen (BDDs) . . . . .	163
	<b>Anhang:</b> Zufallsvariablen . . . . .	166
	<b>Anhang:</b> Markov-Ketten . . . . .	170
	<b>Anhang:</b> Abschätzungen mit Binomialkoeffizienten . . . . .	172
	<b>Literatur</b>	<b>174</b>
	<b>Index</b>	<b>184</b>