

Inhaltsverzeichnis

Teil I Grundlagen Mathematik

1	Mengenalgebra	3
1.1	Einleitung	3
1.2	Mengen	3
1.3	Mengenoperationen	8
1.4	Mengengesetze	11
1.5	Darstellung von Mengen als 0,1 -Folgen	14
1.6	Inklusion und Exklusion	15
1.7	Übungen	15
2	Logik	19
2.1	Einleitung	19
2.2	Logische Ausdrücke	20
2.3	Logikgesetze	24
2.4	Darstellung der Wahrheitswerte als 0 und 1	27
2.5	Disjunktive Normalform	28
2.6	Konjunktive Normalform	31
2.7	Prädikate und Quantoren	32
2.8	Übungen	35

3	Zahlensysteme	39
3.1	Einleitung	39
3.2	Dezimales Zahlensystem	40
3.3	Oktales Zahlensystem	40
3.4	Hexadezimales Zahlensystem	40
3.5	Binäres Zahlensystem	41
3.6	Gleitkommadarstellung im binären Zahlensystem	42
3.7	Normalisierte Gleitkommadarstellung IEEE 754	42
3.8	Maschinengenauigkeit im Gleitkommasystem	45
3.9	Rechenoperationen im Binärsystem	47
3.10	Übungen	49
4	Gruppen, Ringe und Körper	51
4.1	Einleitung	51
4.2	Gruppen	51
4.3	Ringe	52
4.4	Körper	53
4.5	Polynomring	54
4.6	Übungen	55
5	Funktionen	57
5.1	Einleitung	57
5.2	Funktionen	57
5.3	Potenzfunktion	61
5.4	Exponential- und Logarithmusfunktion	64
5.5	Binomischer Satz	67
5.6	Polynome	70
5.7	Polynomdivision	72
5.8	Übungen	74

6	Relationen	75
6.1	Einleitung	75
6.2	Relationen	75
6.3	Äquivalenzrelationen.....	80
6.4	Übungen	85
7	Restklassen	87
7.1	Einleitung	87
7.2	Kongruenz	87
7.3	Addition, Subtraktion und Multiplikation kongruenter Zahlen	89
7.4	Modulare Inverse	91
7.5	Euklidischer Algorithmus	95
7.6	Erweiterter euklidischer Algorithmus.....	97
7.7	Übungen	99

Teil II Anwendungen

8	Kontrollcodierung	103
8.1	Einleitung	103
8.2	Internationale Standardbuchnummer	103
8.3	Zyklische Codierung	104
8.4	Übungen	111
9	Kryptologie	113
9.1	Einleitung	113
9.2	Caesar-Verschlüsselung.....	114
9.3	Primzahlen	116
9.4	Kleiner Satz von Fermat	118
9.5	Diffie-Hellman-Protokoll	120
9.6	RSA-Verschlüsselung.....	123
9.7	Mersenne-Primzahlen	125

9.8	Schnelles Exponenzieren	126
9.9	Public-Key-Kryptologie	128
9.10	Übungen	131
10	Hashfunktion und Blockchain	133
10.1	Einleitung	133
10.2	Hashfunktion	134
10.3	Kryptografische Hashfunktionen	136
10.4	Blockchain	138
10.5	Übungen	141
 Teil III Diskrete Mathematik		
11	Enumerative Kombinatorik	145
11.1	Einleitung	145
11.2	Permutation	146
11.3	Variation	148
11.4	Kombination	149
11.5	Kombinatorische Berechnungen	151
11.6	Münzwechselproblem	152
11.7	Fibonacci- und Catalan-Zahlen	158
11.8	Übungen	162
12	Erzeugende Funktionen	165
12.1	Einleitung	165
12.2	Erzeugende Funktion	165
12.3	Addition erzeugender Funktionen und Rekursionen	166
12.4	Multiplikation erzeugender Funktionen und Catalan-Zahlen	167
12.5	Ableitung erzeugender Funktionen	169
12.6	Übungen	170

13 Analyse von Algorithmen	171
13.1 Einleitung	171
13.2 Die Landau-Symbole	172
13.3 Stirling-Formel	176
13.4 Komplexität einiger Algorithmen	177
13.5 Das Problem P ungleich NP	178
13.6 Einwegfunktionen	179
13.7 Übungen	181
14 Einführung in neuronale Netze	183
14.1 Einleitung	183
14.2 Funktionsweise eines Neurons	185
14.3 Lernen durch Anpassung der Gewichte	186
14.4 Struktur neuronaler Netze und Deep Learning	189
14.5 Übungen	190
Teil IV Anhang	
Bäume, Graphen und deren Darstellung im Computer	193
A.1 Graphen	193
A.2 Bäume	194
A.3 Zeiger	195
A.4 Darstellung von Bäumen und Graphen im Computer	196
Lösungen zu den Übungen	197
Literaturverzeichnis	223
Sachverzeichnis	225