

Inhaltsverzeichnis

- 1 Notation und Grundstrukturen** 1
 - 1.1 Gliederung und Motivation 1
 - 1.2 Notation 2
 - 1.3 Abbildungen 4
 - 1.4 Beweismethoden und das Prinzip der vollständigen Induktion 5
 - 1.4.1 Beweis durch Kontraposition 5
 - 1.4.2 Widerspruchsbeweis oder reductio ad absurdum 7
 - 1.4.3 Das Prinzip der vollständigen Induktion 7
- 2 Elementare Abzählprobleme und diskrete Wahrscheinlichkeiten** 11
 - 2.1 Abbildungen und Mengen 11
 - 2.2 Injektive Abbildungen, Permutationen und Fakultät 12
 - 2.3 Binomialkoeffizienten 15
 - 2.4 Abschätzungen 20
 - 2.5 Abschätzungen für Fakultäten und Binomialkoeffizienten 23
 - 2.6 Das Prinzip von Inklusion und Exklusion 28
 - 2.7 Diskrete Wahrscheinlichkeitsrechnung 33
 - 2.7.1 Wahrscheinlichkeitsraum 33
 - 2.7.2 Bedingte Wahrscheinlichkeiten 35
 - 2.7.3 Paradoxa 36
 - 2.7.4 Zufallsvariablen 38
- 3 Graphen** 41
 - 3.1 Relationen 41
 - 3.1.1 Äquivalenzrelationen 41
 - 3.1.2 Partialordnungen 43
 - 3.2 Definition eines Graphen, Isomorphismus 45
 - 3.3 Teilgraphen 49
 - 3.4 Zusammenhang 50
 - 3.5 Kodierung von Graphen 51
 - 3.6 Effiziente Algorithmen 55
 - 3.7 Breitensuche 56

3.8	Tiefensuche	58
3.9	Valenzsequenzen	60
3.10	Eulertouren	64
3.11	Gerichtete Graphen und Eulertouren	69
3.12	2-Zusammenhang	72
4	Bäume und Matchings	77
4.1	Definition und Charakterisierungen	77
4.2	Isomorphismen von Bäumen	79
4.3	Aufspannende Bäume	84
4.4	Minimale aufspannende Bäume	86
4.5	Die Algorithmen von Prim-Jarnik und Borůvka	88
4.6	Die Anzahl aufspannender Bäume	93
4.7	Bipartites Matching	94
4.8	Stabile Hochzeiten	101
5	Numerik und lineare Algebra	105
5.1	Etwas mehr Notation	105
5.2	Kodierung von Zahlen	107
5.3	Fehlerquellen und Beispiele	113
5.4	Gaußelimination und LU -Zerlegung, Pivotstrategien	116
5.5	LU -Zerlegung	119
5.6	Gauß-Jordan-Algorithmus	127
5.7	Elementares über Eigenwerte	128
5.8	Choleskyfaktorisierung	128
5.9	Matrixnormen	133
5.10	Kondition	136
6	Nichtlineare Optimierung	141
6.1	Steilkurs mehrdimensionale Differentialrechnung	142
6.1.1	Kurven	142
6.1.2	Partielle Ableitungen	146
6.2	Notwendige und hinreichende Bedingungen für Extremwerte	151
6.3	Exkurs Mannigfaltigkeiten und Tangentialräume	155
6.4	Bedingungen für Extrema auf gleichungsdefinierten Mengen	156
6.5	Bedingungen für Extrema auf ungleichungsdefinierten Mengen	161
7	Numerische Verfahren zur Nichtlinearen Optimierung	169
7.1	Das allgemeine Suchverfahren	169
7.2	Spezielle Suchverfahren	175
7.3	Koordinatensuche und Methode des steilsten Abstiegs	181
7.4	Newtonverfahren	186
7.5	Verfahren der konjugierten Richtungen	190

8	Lineare Optimierung	199
8.1	Modellbildung	199
8.2	Der Dualitätssatz der Linearen Optimierung	207
8.3	Das Simplexverfahren	211
8.4	Tableauform des Simplexalgorithmus	216
8.5	Pivotwahl, Entartung, Endlichkeit	218
8.6	Bemerkungen zur Numerik	221
8.7	Die Zweiphasenmethode	222
8.8	Sensitivitätsanalyse	226
9	Lösungsvorschläge zu den Übungen	229
9.1	Lösungsvorschläge zu den Übungen aus Kapitel 1	229
9.2	Lösungsvorschläge zu den Übungen aus Kapitel 2	231
9.3	Lösungsvorschläge zu den Übungen aus Kapitel 3	238
9.4	Lösungsvorschläge zu den Übungen aus Kapitel 4	246
9.5	Lösungsvorschläge zu den Übungen aus Kapitel 5	254
9.6	Lösungsvorschläge zu den Übungen aus Kapitel 6	265
9.7	Lösungsvorschläge zu den Übungen aus Kapitel 7	273
9.8	Lösungsvorschläge zu den Übungen aus Kapitel 8	283
	Symbolverzeichnis	291
	Index	293
	Literaturhinweise	301