

J. Matoušek J. Nešetřil

Diskrete Mathematik

Eine Entdeckungsreise

Übersetzt von H. Mielke



Springer

Inhaltsverzeichnis

1 Grundlagen	1
1.1 Eine kleine Problemsammlung	2
1.2 Notation	8
1.3 Vollständige Induktion	18
1.4 Funktionen	28
1.5 Relationen	35
1.6 Äquivalenzrelationen	40
1.7 Ordnungsrelationen	44
2 Zähltheorie	52
2.1 Funktionen und Teilmengen	52
2.2 Permutationen	58
2.3 Binomialkoeffizienten	61
2.4 Näherungen: Eine Einführung	73
2.5 Näherungen: Fakultät	81
2.6 Näherungen: Binomialkoeffizienten	89
2.7 Inklusion–Exklusion	94
2.8 Vertauschte Hüte	100
3 Graphen	107
3.1 Definition eines Graphen; Isomorphismus	107
3.2 Teilgraphen, Komponenten, Adjazenzmatrix	116
3.3 Gradfolgen	124
3.4 Eulersche Graphen	130
3.5 Ein Algorithmus für Euler–Touren	136
3.6 Gerichtete Eulersche Graphen	140
3.7 2-Zusammenhang	146
4 Bäume	154
4.1 Definition und Charakterisierungen	154
4.2 Isomorphismen von Bäumen	161
4.3 Aufspannende Bäume eines Graphen	168
4.4 Minimal aufspannende Bäume	174
4.5 Die Algorithmen von Jarník und Borůvka	181

5	Graphen in der Ebene	187
5.1	Zeichnungen in die Ebene und andere Flächen	187
5.2	Kreise in ebenen Graphen	195
5.3	Die Euler-Formel	203
5.4	Das Vier-Farben-Problem	213
6	Die Methode des Doppelten Abzählens	226
6.1	Paritätsargumente	226
6.2	Der Satz von Sperner	236
6.3	Ein Resultat der extremalen Graphentheorie	244
7	Die Anzahl aufspannender Bäume	249
7.1	Die Cayley-Formel	249
7.2	Ein Beweis mit Gradfolgen	251
7.3	Ein Beweis mit Wirbeltieren	253
7.4	Ein Beweis mit dem Prüfer-Code	255
7.5	Ein Beweis mit Determinanten	259
7.6	Der zurzeit wohl einfachste Beweis	267
8	Endliche projektive Ebenen	271
8.1	Definition und grundlegende Eigenschaften	271
8.2	Existenz endlicher projektiver Ebenen	282
8.3	Orthogonale lateinische Quadrate	287
8.4	Kombinatorische Anwendungen	291
9	Wahrscheinlichkeit und probabilistische Beweise	295
9.1	Beweis durch Zählen	295
9.2	Endliche Wahrscheinlichkeitsräume	302
9.3	Zufallsvariable und Erwartungswert	314
9.4	Einige Anwendungen	320
10	Erzeugende Funktionen	331
10.1	Polynome	331
10.2	Potenzreihen	335
10.3	Fibonacci-Zahlen und der goldene Schnitt	348
10.4	Binäre Bäume	356
10.5	Würfeln	361
10.6	Zufallswege	362
10.7	Zahlpartitionen	366
11	Anwendungen der Linearen Algebra	374
11.1	Designs	374

