

Laszlo Lovasz • Jozsef Pelikan
Katalin Vesztergombi

Diskrete Mathematik

Übersetzt aus dem Englischen
von Sabine Giese

Mit 95 Abbildungen

4y Springer

S

Inhaltsverzeichnis

1	Nun wird gezählt!	
1.1	Eine Party.....	3
1.2	Mengen und Ähnliches.....	7
1.3	Die Anzahl der Teilmengen.....	13
1.4	Die ungefähre Anzahl von Teilmengen.....	19
1.5	Sequenzen.....	20
1.6	Permutationen.....	22
1.7	Die Anzahl geordneter Teilmengen.....	24
1.8	Die Anzahl der Teilmengen einer vorgegebenen Größe.....	25
2	Kombinatorische Werkzeuge	
2.1	Induktion.....	35
2.2	Vergleichen und Abschätzen von Zahlen.....	41
2.3	Das Inklusion-Exklusionsprinzip.....	43
2.4	Das Taubenschlagprinzip.....	46
2.5	Das Zwillingsparadoxon und der gute alte Logarithmus.....	48
3	Binomialkoeffizienten und das Pascalsche Dreieck	
3.1	Der Binomialsatz.....	57
3.2	Geschenke verteilen.....	58
3.3	Anagramme.....	61
3.4	Geld verteilen.....	62
3.5	Das Pascalsche Dreieck.....	64
3.6	Identitäten im Pascalschen Dreieck.....	65
3.7	Ein Blick aus der Vogelperspektive auf das Pascalsche Dreieck.....	69
3.8	Ein Adlerblick: Genaue Details.....	73
4	Fibonacci Zahlen	
4.1	Fibonacci's Aufgabe.....	83
4.2	Eine Menge Identitäten.....	86
4.3	Eine Formel für die Fibonacci Zahlen.....	90
5	Kombinatorische Wahrscheinlichkeit	
5.1	Ereignisse und Wahrscheinlichkeiten.....	99
5.2	Unabhängige Wiederholung eines Experiments.....	101
5.3	Das Gesetz der großen Zahlen.....	103

5.4	Das Gesetz der kleinen Zahlen und das Gesetz der sehr großen Zahlen.....	106
6	Ganze Zahlen, Teiler und Primzahlen	
6.1	Teilbarkeit ganzer Zahlen.....	111
6.2	Primzahlen und ihre Geschichte.....	112
6.3	Primfaktorzerlegung.....	114
6.4	Über die Menge der Primzahlen.....	117
6.5	Fermats „kleiner“ Satz.....	122
6.6	Der euklidische Algorithmus.....	125
6.7	Kongruenzen.....	131
6.8	Seltsame Zahlen.....	134
6.9	Zahlentheorie und Kombinatorik.....	142
6.10	Wie prüft man, ob eine Zahl eine Primzahl ist?.....	145
7	Graphen	
7.1	Gerade und ungerade Grade.....	157
7.2	Wege, Kreise und Zusammenhang.....	163
7.3	Euler-Touren und Hamiltonsche Kreise.....	167
8	Bäume	
8.1	Wie man Bäume definiert.....	177
8.2	Wie man Bäume wachsen lässt.....	179
8.3	Wie zählt man Bäume?.....	182
8.4	Wie man Bäume abspeichert.....	184
8.5	Die Anzahl nicht-indizierter Bäume.....	190
9	Bestimmung des Optimums	
9.1	Bestimmung des besten Baumes.....	199
9.2	Das Problem des Handlungsreisenden.....	203
10	Matchings in Graphen	
10.1	Ein Tanzproblem.....	211
10.2	Ein weiteres Matchingproblem.....	213
10.3	Der wichtigste Satz.....	215
10.4	Wie man ein perfektes Matching bestimmt.....	218
11	Kombinatorik in der Geometrie	
11.1	Schnitte von Diagonalen.....	229
11.2	Zählen von Gebieten.....	231
11.3	Konvexe Polygone.....	234

12	Die Eulersche Formel	
12.1	Ein Planet wird angegriffen.....	241
12.2	Planare Graphen.....	244
12.3	Die Eulersche Polyederformel.....	246
13	Färbung von Landkarten und Graphen	
13.1	Färbung von Gebieten mit zwei Farben.....	251
13.2	Färbung von Graphen mit zwei Farben.....	253
13.3	Färbung von Graphen mit vielen Farben.....	256
13.4	Färbung von Landkarten und der Vierfarbensatz.	259
14	Endliche Geometrien, Codes, Lateinische Quadrate und andere hübsche Geschöpfe	
14.1	Kleine exotische Welten.....	271
14.2	Endliche affine and projektive Ebenen.....	278
14.3	Blockpläne.....	282
14.4	Steiner Systeme.....	286
14.5	Lateinische Quadrate.....	291
14.6	Codes.....	296
15	Ein Hauch von Komplexität und Kryptographie	
15.1	Eine Klasse aus Connecticut an König Arthurs Hof... ..	305
15.2	Klassische Kryptographie.....	308
15.3	Wie man den letzten Schachzug sichern kann	311
15.4	Wie man ein Passwort prüft - ohne es zu kennen.	313
15.5	Wie man diese Primzahlen findet.....	314
15.6	Public Key Kryptographie.....	314
16	Lösungen der Übungsaufgaben.	319
	Index	359