

Auf einen Blick

1	Kleine Aufgaben	25
2	Suchaufgaben	49
3	Bedingungserfüllungsprobleme	85
4	Graphenprobleme	107
5	Genetische Algorithmen	141
6	k-Means-Clustering	165
7	Einfache neuronale Netzwerke	185
8	Adversarial Search	219
9	Sonstige Aufgaben	245

Inhalt

Vorwort	13
Einleitung	17

1 Kleine Aufgaben 25

1.1 Die Fibonacci-Folge	25
1.1.1 Ein erster rekursiver Ansatz	25
1.1.2 Abbruchbedingungen verwenden	27
1.1.3 Memoisation eilt zu Hilfe	28
1.1.4 Automatische Memoisation	30
1.1.5 Fibonacci leicht gemacht	30
1.1.6 Fibonacci-Zahlen mit einem Generator erzeugen	31
1.2 Triviale Komprimierung	32
1.3 Unknackbare Verschlüsselung	38
1.3.1 Die Daten bereitstellen	38
1.3.2 Entschlüsseln und verschlüsseln	39
1.4 Pi berechnen	41
1.5 Die Türme von Hanoi	43
1.5.1 Die Türme modellieren	44
1.5.2 Türme von Hanoi lösen	45
1.6 Anwendungen im Alltag	47
1.7 Übungsaufgaben	48

2 Suchaufgaben 49

2.1 DNA-Suche	49
2.1.1 DNA speichern	50
2.1.2 Lineare Suche	51
2.1.3 Binärsuche	52
2.1.4 Ein generisches Beispiel	55

2.2	Labyrinth lösen	57
2.2.1	Ein Zufallslabyrinth erzeugen	58
2.2.2	Weitere Labyrinth-Hilfsfunktionen	60
2.2.3	Tiefensuche	61
2.2.4	Breitensuche	66
2.2.5	A*-Suche	70
2.3	Missionare und Kannibalen	77
2.3.1	Die Aufgabe darstellen	78
2.3.2	Lösung	80
2.4	Anwendungen im Alltag	82
2.5	Übungsaufgaben	83
3	Bedingungserfüllungsprobleme	85
3.1	Ein Framework für Bedingungserfüllungsprobleme schreiben	86
3.2	Die Landkarte Australiens einfärben	91
3.3	Das Acht-Damen-Problem	94
3.4	Wortsuche	97
3.5	SEND+MORE=MONEY	101
3.6	Leiterplatten-Layout	103
3.7	Anwendungen im Alltag	104
3.8	Übungsaufgaben	105
4	Graphenprobleme	107
4.1	Eine Landkarte als Graph	107
4.2	Ein Framework für Graphen schreiben	110
4.2.1	Mit Edge und Graph arbeiten	115
4.3	Den kürzesten Pfad finden	116
4.3.1	Wiedersehen mit der Breitensuche	117

4.4	Die Kosten für den Aufbau des Netzwerks minimieren	119
4.4.1	Mit Gewichten arbeiten	119
4.4.2	Den minimalen Spannbaum finden	123
4.5	Den kürzesten Pfad in einem gewichteten Graphen finden	131
4.5.1	Der Dijkstra-Algorithmus	132
4.6	Anwendungen im Alltag	138
4.7	Übungsaufgaben	139
5	Genetische Algorithmen	141
5.1	Biologischer Hintergrund	141
5.2	Ein generischer genetischer Algorithmus	143
5.3	Ein naiver Test	151
5.4	Wiedersehen mit SEND+MORE=MONEY	154
5.5	Listenkompromierung optimieren	158
5.6	Kritik an genetischen Algorithmen	160
5.7	Anwendungen im Alltag	162
5.8	Übungsaufgaben	163
6	k-Means-Clustering	165
6.1	Vorbereitungen	165
6.2	Der k-Means-Clustering-Algorithmus	168
6.3	Gouverneure nach Alter und Längengrad clustern	174
6.4	Michael-Jackson-Alben nach Länge clustern	179
6.5	K-Means-Clustering-Probleme und -Erweiterungen	181
6.6	Anwendungen im Alltag	182
6.7	Übungsaufgaben	183

7	Einfache neuronale Netzwerke	185
7.1	Biologische Grundlagen?	186
7.2	Künstliche neuronale Netzwerke	187
7.2.1	Neuronen	188
7.2.2	Schichten	189
7.2.3	Backpropagation	190
7.2.4	Das große Ganze	194
7.3	Vorbereitungen	195
7.3.1	Skalarprodukt	195
7.3.2	Die Aktivierungsfunktion	196
7.4	Das Netzwerk aufbauen	197
7.4.1	Neuronen implementieren	197
7.4.2	Schichten implementieren	199
7.4.3	Das Netzwerk implementieren	201
7.5	Klassifikationsprobleme	204
7.5.1	Daten normalisieren	205
7.5.2	Die klassische Iris-Datenmenge	206
7.5.3	Wein klassifizieren	210
7.6	Neuronale Netzwerke beschleunigen	213
7.7	Probleme und Erweiterungen neuronaler Netzwerke	214
7.8	Anwendungen im Alltag	215
7.9	Übungsaufgaben	217
8	Adversarial Search	219
8.1	Grundkomponenten von Brettspielen	219
8.2	Tic Tac Toe	221
8.2.1	Den Zustand von Tic Tac Toe verwalten	221
8.2.2	Minimax	225
8.2.3	Minimax mit Tic Tac Toe testen	228
8.2.4	Eine Tic-Tac-Toe-KI entwickeln	230

8.3	Vier gewinnt	231
8.3.1	Der Vier-gewinnt-Spielmechanismus	232
8.3.2	Eine Vier-gewinnt-KI	238
8.3.3	Minimax mit Alpha-Beta-Suche verbessern	239
8.4	Minimax-Verbesserungen über die Alpha-Beta-Suche hinaus	240
8.5	Anwendungen im Alltag	242
8.6	Übungsaufgaben	243
9	Sonstige Aufgaben	245
9.1	Das Rucksackproblem	245
9.2	Das Problem des Handlungsreisenden	251
9.2.1	Der naive Ansatz	252
9.2.2	Die nächste Stufe erklimmen	257
9.3	Merkhilfen für Telefonnummern	257
9.4	Anwendungen im Alltag	260
9.5	Übungsaufgaben	261
Anhang		263
A	Glossar	265
B	Weitere Ressourcen	271
C	Eine kurze Einführung in Type-Hints	277
	Index	285