

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	11
Besondere Merkmale	11
Die Website zum Buch	13
Das Buch als Unterrichtsmittel	14
Kontext	14
Danksagung	15
Vorwort zur deutschen Ausgabe	16
Webinhalte zum vorliegenden Buch	17
Kapitel 1 Grundlagen	19
Algorithmen	20
Zusammenfassung der Themen	23
1.1 Das grundlegende Programmiermodell	25
1.1.1 Grundlegende Struktur eines Java-Programms	27
1.1.2 Primitive Datentypen und Ausdrücke	28
1.1.3 Anweisungen	31
1.1.4 Kurzschreibweisen	34
1.1.5 Arrays	36
1.1.6 Statische Methoden	39
1.1.7 APIs	47
1.1.8 Strings	52
1.1.9 Ein- und Ausgabe	54
1.1.10 Binäre Suche	65
1.1.11 Ausblick	69
1.2 Datenabstraktion	81
1.2.1 Abstrakte Datentypen	82
1.2.2 Beispiele abstrakter Datentypen	92
1.2.3 Abstrakte Datentypen implementieren	104
1.2.4 Weitere Implementierungen abstrakter Datentypen	110
1.2.5 Datentypdesign	116
1.3 Multimengen, Warteschlangen und Stapel	139
1.3.1 APIs	140
1.3.2 Collections implementieren	151
1.3.3 Verkettete Listen	162
1.3.4 Zusammenfassung	176

1.4	Analyse der Algorithmen	191
1.4.1	Die wissenschaftliche Methode	191
1.4.2	Beobachtungen	192
1.4.3	Mathematische Modelle	198
1.4.4	Klassifikationen der Wachstumsordnung	206
1.4.5	Schnellere Algorithmen entwerfen	209
1.4.6	Experimente zum Verdopplungsverhältnis	212
1.4.7	Fallstricke	216
1.4.8	Die Abhängigkeit von Eingaben reduzieren	218
1.4.9	Speicherbedarf	221
1.4.10	Ausblick	227
1.5	Fallstudie Union-Find	238
1.5.1	Verwaltung von Zusammenhangskomponenten	238
1.5.2	Implementierungen	245
1.5.3	Ausblick	257
Kapitel 2 Sortieren		265
2.1	Elementare Sortierverfahren	267
2.1.1	Spielregeln	267
2.1.2	Selectionsort	272
2.1.3	Insertionsort	274
2.1.4	Sortieralgorithmen grafisch darstellen	276
2.1.5	Zwei Sortieralgorithmen vergleichen	277
2.1.6	Shellsort	281
2.2	Mergesort	294
2.2.1	Abstraktes In-Place-Mergen	294
2.2.2	Top-Down-Mergesort	296
2.2.3	Bottom-Up-Mergesort	301
2.2.4	Die Komplexität des Sortierens	304
2.3	Quicksort	313
2.3.1	Der grundlegende Algorithmus	313
2.3.2	Laufzeitverhalten	318
2.3.3	Algorithmische Verbesserungen	320
2.4	Vorrangwarteschlangen	333
2.4.1	API	334
2.4.2	Einfache Implementierungen	336
2.4.3	Heap-Definitionen	339
2.4.4	Algorithmen für Heaps	341
2.4.5	Heapsort	350
2.5	Anwendungen	363
2.5.1	Verschiedene Datentypen sortieren	364
2.5.2	Welchen Sortieralgorithmus soll ich verwenden?	369
2.5.3	Reduktionen	372
2.5.4	Sortieranwendungen im kurzen Überblick	375

4.2	Gerichtete Graphen	607
4.2.1	Glossar	607
4.2.2	Datentyp für Digraphen	609
4.2.3	Erreichbarkeit in Digraphen	612
4.2.4	Zyklen und azyklische Digraphen	617
4.2.5	Starker Zusammenhang in Digraphen	628
4.2.6	Zusammenfassung	638
4.3	Minimale Spannbäume	646
4.3.1	Zugrunde liegende Prinzipien	648
4.3.2	Datentyp eines kantengewichteten Graphen	651
4.3.3	API und Testclient für minimale Spannbäume	655
4.3.4	Der Algorithmus von Prim	658
4.3.5	Eager-Version des Prim-Algorithmus	663
4.3.6	Der Algorithmus von Kruskal	668
4.3.7	Ausblick	671
4.4	Kürzeste Pfade	680
4.4.1	Eigenschaften der kürzeste Pfade	682
4.4.2	Datentypen für kantengewichtete Digraphen	684
4.4.3	Theoretische Grundlagen für Kürzeste-Pfade-Algorithmen	692
4.4.4	Algorithmus von Dijkstra	694
4.4.5	Azyklische kantengewichtete Digraphen	701
4.4.6	Kürzeste Pfade in allgemeinen kantengewichteten Digraphen	711
4.4.7	Ausblick	726
Kapitel 5 Strings		737
5.1	Stringsortierverfahren	745
5.1.1	Schlüsselindiziertes Zählen	746
5.1.2	LSD-Sortierverfahren	749
5.1.3	MSD-Sortierverfahren	752
5.1.4	3-Wege-Quicksort für Strings	762
5.1.5	Welchen Stringsortieralgorithmus soll ich verwenden?	767
5.2	Tries	773
5.2.1	Tries	775
5.2.2	Eigenschaften von Tries	785
5.2.3	Ternäre Suchtries	789
5.2.4	TST-Eigenschaften	792
5.2.5	Welche Symboltabellen-Implementierung soll ich für Strings verwenden?	795

5.3	Teilstringsuche	800
5.3.1	Ein kurzer geschichtlicher Abriss	800
5.3.2	Brute-Force-Teilstringsuche	801
5.3.3	Teilstringsuche nach Knuth-Morris-Pratt	804
5.3.4	Teilstringsuche nach Boyer-Moore	812
5.3.5	Fingerprint-Suche nach Rabin-Karp	817
5.3.6	Zusammenfassung	822
5.4	Reguläre Ausdrücke	829
5.4.1	Muster mit regulären Ausdrücken	830
5.4.2	Abkürzungen	832
5.4.3	Reguläre Ausdrücke in Anwendungen	834
5.4.4	Nichtdeterministische endliche Automaten	836
5.4.5	Simulation eines NEA	839
5.4.6	Konstruktion eines NEA für einen regulären Ausdruck	842
5.5	Datenkomprimierung	851
5.5.1	Spielregeln	852
5.5.2	Binärdaten lesen und schreiben	853
5.5.3	Beschränkungen	857
5.5.4	Aufwärmübung: Genomik	860
5.5.5	Lauf längencodierung	863
5.5.6	Huffman-Komprimierung	868
5.5.7	LZW-Komprimierung	882
Kapitel 6	Im Kontext	895
	Ereignisgesteuerte Simulation	899
	B-Bäume	909
	Suffixarrays	918
	Netzwerkflussalgorithmen	928
	Reduktion	946
	Nicht effizient lösbare Probleme	953
	Allgemeine Übungen zu der Kollisionssimulation	966
	Allgemeine Übungen zu B-Bäumen	968
	Allgemeine Übungen zu Suffixarrays	969
	Allgemeine Übungen zu Max-Fluss	971
	Allgemeine Übungen zu Reduktionen und scheinbarer Unlösbarkeit	973
Register		975