

# Algorithmen mit C

*Kyle Loudon*

*Deutsche Übersetzung von  
Peter Klicman & Jürgen Key*

**O'REILLY®**

*Beijing · Cambridge · Farnham · Köln · Paris · Sebastopol · Taipei · Tokyo*

# Inhalt

<i>Vorwort</i> .....	<i>xi</i>
<b><i>I: Grundlagen</i></b> .....	<b><i>1</i></b>
<b><i>1: Einführung</i></b> .....	<b><i>3</i></b>
Eine Einführung in Datenstrukturen .....	4
Eine Einführung in Algorithmen .....	5
Ein paar Worte zur Software-Entwicklung .....	9
<b><i>2: Arbeiten mit Zeigern</i></b> .....	<b><i>13</i></b>
Zeiger-Grundlagen .....	14
Speicher-Allozierung .....	15
Aggregate und Zeiger-Arithmetik .....	17
Zeiger als Parameter für Funktionen .....	20
Generische Zeiger und Casting .....	24
Zeiger auf Funktionen .....	27
Fragen und Antworten .....	28
Verwandte Themen .....	29
<b><i>3: Rekursion</i></b> .....	<b><i>31</i></b>
Einfache Rekursion .....	32
Endrekursion .....	36
Fragen und Antworten .....	39
Verwandte Themen .....	41

<b>4: Analyse von Algorithmen</b> .....	<b>43</b>
Worst-Case-Analyse .....	44
O-Notation .....	45
Komplexität .....	47
Analysebeispiel: Insertion-Sort .....	50
Fragen und Antworten .....	53
Verwandte Themen .....	54
<b>II: Datenstrukturen</b> .....	<b>55</b>
<b>5: Verkettete Listen</b> .....	<b>57</b>
Beschreibung verketteter Listen .....	58
Schnittstelle für verkettete Listen .....	60
Implementierung und Analyse verketteter Listen .....	62
Beispielanwendung: Frame-Management .....	72
Beschreibung doppelt verketteter Listen .....	75
Schnittstelle für doppelt verkettete Listen .....	76
Implementierung und Analyse doppelt verketteter Listen .....	79
Beschreibung ringförmiger Listen .....	90
Schnittstelle für ringförmige Listen .....	91
Implementierung und Analyse ringförmiger Listen .....	93
Beispiel für eine ringförmige Liste: Second-Chance Page Replacement .....	101
Fragen und Antworten .....	104
Verwandte Themen .....	107
<b>6: Stacks und Queues</b> .....	<b>109</b>
Beschreibung von Stacks .....	111
Schnittstelle für Stacks .....	111
Implementierung und Analyse von Stacks .....	113
Beschreibung von Queues .....	117
Schnittstelle für Queues .....	117
Implementierung und Analyse von Queues .....	119
Beispiel für eine Queue: Ereignisverarbeitung .....	122
Fragen und Antworten .....	125
Verwandte Themen .....	126

---

<b>7: Mengen</b> .....	<b>127</b>
Beschreibung von Mengen .....	129
Schnittstelle für Mengen .....	131
Implementierung und Analyse von Mengen .....	134
Mengen-Beispiel: Überdeckung von Mengen .....	147
Fragen und Antworten .....	153
Verwandte Themen .....	155
<b>8: Hashtabellen</b> .....	<b>157</b>
Beschreibung verketteter Hashtabellen .....	159
Schnittstelle für verkettete Hashtabellen .....	164
Implementierung und Analyse verketteter Hashtabellen .....	166
Beispiel für verkettete Hashtabellen: Symboltabellen .....	175
Beschreibung offen adressierter Hashtabellen .....	179
Schnittstelle für offen adressierte Hashtabellen .....	183
Implementierung und Analyse offen adressierter Hashtabellen .....	185
Fragen und Antworten .....	196
Verwandte Themen .....	197
<b>9: Bäume</b> .....	<b>199</b>
Beschreibung binärer Bäume .....	201
Schnittstelle für binäre Bäume .....	205
Implementierung und Analyse binärer Bäume .....	208
Beispiel für einen binären Baum: Verarbeitung von Ausdrücken .....	222
Beschreibung binärer Suchbäume .....	226
Schnittstelle für binäre Suchbäume .....	228
Implementierung und Analyse binärer Suchbäume .....	230
Fragen und Antworten .....	257
Verwandte Themen .....	260
<b>10: Heaps und Priority Queues</b> .....	<b>261</b>
Beschreibung von Heaps .....	262
Schnittstelle für Heaps .....	264
Implementierung und Analyse von Heaps .....	265
Beschreibung von Priority Queues .....	278
Schnittstelle für Priority Queues .....	278
Implementierung und Analyse von Priority Queues .....	280

Beispiel für eine Priority Queue: Paket-Sortierung . . . . .	281
Fragen und Antworten . . . . .	284
Verwandte Themen . . . . .	286
<b>11: Graphen . . . . .</b>	<b>287</b>
Beschreibung von Graphen . . . . .	289
Schnittstelle für Graphen . . . . .	296
Implementierung und Analyse von Graphen . . . . .	299
Graph-Beispiel: Zählen der Netzwerk-Hops . . . . .	315
Graph-Beispiel: Topologische Sortierung . . . . .	321
Fragen und Antworten . . . . .	327
Verwandte Themen . . . . .	330
<b>III: Algorithmen . . . . .</b>	<b>331</b>
<b>12: Sortieren und Suchen . . . . .</b>	<b>333</b>
Beschreibung von Insertion-Sort . . . . .	335
Schnittstelle für Insertion-Sort . . . . .	336
Implementierung und Analyse von Insertion-Sort . . . . .	336
Beschreibung von Quicksort . . . . .	339
Schnittstelle für Quicksort . . . . .	340
Implementierung und Analyse von Quicksort . . . . .	341
Quicksort-Beispiel: Verzeichnisauflistungen . . . . .	347
Beschreibung von Mergesort . . . . .	351
Schnittstelle für Mergesort . . . . .	352
Implementierung und Analyse von Mergesort . . . . .	352
Beschreibung von Counting-Sort . . . . .	359
Schnittstelle für Counting-Sort . . . . .	359
Implementierung und Analyse von Counting-Sort . . . . .	360
Beschreibung der Radix-Sortierung . . . . .	364
Schnittstelle für Radix-Sortierung . . . . .	365
Implementierung und Analyse der Radix-Sortierung . . . . .	365
Beschreibung der binären Suche . . . . .	369
Schnittstelle für die binäre Suche . . . . .	370
Implementierung und Analyse der binären Suche . . . . .	370
Beispiel für binäre Suche: Rechtschreibprüfung . . . . .	373
Fragen und Antworten . . . . .	376
Verwandte Themen . . . . .	378

---

<b>13: Numerische Methoden</b> .....	<b>379</b>
Beschreibung der polynomialen Interpolation .....	380
Schnittstelle für polynomiale Interpolation .....	384
Implementierung und Analyse der polynomialen Interpolation .....	385
Beschreibung der Methode der kleinsten Quadrate .....	388
Schnittstelle für die Methode der kleinsten Quadrate .....	390
Implementierung und Analyse der Methode der kleinsten Quadrate .....	390
Beschreibung der Lösung von Gleichungen .....	392
Schnittstelle für die Lösung von Gleichungen .....	397
Implementierung und Analyse der Lösung von Gleichungen .....	398
Fragen und Antworten .....	400
Verwandte Themen .....	401
<b>14: Datenkomprimierung</b> .....	<b>403</b>
Beschreibung der Bitoperationen .....	407
Schnittstelle für Bitoperationen .....	407
Implementierung und Analyse der Bitoperationen .....	409
Beschreibung der Huffman-Codierung .....	414
Schnittstelle für die Huffman-Codierung .....	418
Implementierung und Analyse der Huffman-Codierung .....	419
Beispiel für die Huffman-Codierung: Optimierter Netzwerkbetrieb .....	437
Beschreibung von LZ77 .....	440
Schnittstelle für LZ77 .....	444
Implementierung und Analyse von LZ77 .....	444
Fragen und Antworten .....	461
Verwandte Themen .....	464
<b>15: Datenverschlüsselung</b> .....	<b>465</b>
Beschreibung von DES .....	469
Schnittstelle für DES .....	476
Implementierung und Analyse von DES .....	477
Beispiel für DES: Blockverschlüsselungsmodi .....	490
Beschreibung von RSA .....	493
Schnittstelle für RSA .....	497
Implementierung und Analyse von RSA .....	498
Fragen und Antworten .....	502
Verwandte Themen .....	504

<b>16: Graphenalgorithmen</b> .....	<b>507</b>
Beschreibung von minimalen Spannbäumen .....	511
Schnittstelle für minimale Spannbäume .....	513
Implementierung und Analyse der minimalen Spannbäume .....	513
Beschreibung des Problems der kürzesten Wege .....	520
Schnittstelle für die kürzesten Wege .....	523
Implementierung und Analyse der kürzesten Wege .....	523
Beispiel für kürzeste Wege: Routing-Tabellen .....	530
Beschreibung des Traveling-Salesman-Problems .....	534
Schnittstelle für das Traveling-Salesman-Problem .....	537
Implementierung und Analyse des Traveling-Salesman-Problems .....	537
Fragen und Antworten .....	543
Verwandte Themen .....	545
<b>17: Geometrische Algorithmen</b> .....	<b>547</b>
Beschreibung des Tests, ob sich zwei Geradensegmente schneiden .....	551
Schnittstelle für den Test, ob sich zwei Geradensegmente schneiden .....	554
Implementierung und Analyse des Tests, ob sich zwei Geradensegmente schneiden .....	554
Beschreibung von konvexen Hüllen .....	557
Schnittstelle für konvexe Hüllen .....	559
Implementierung und Analyse der konvexen Hüllen .....	560
Beschreibung von Bogenlängen auf Kugeloberflächen .....	565
Schnittstelle zur Berechnung der Bogenlänge auf Kugeloberflächen .....	568
Implementierung und Analyse der Berechnung von Bogenlängen auf Kugeloberflächen .....	569
Beispiel für die Berechnung von Bogenlängen: Näherungsberechnung von Entfernungen auf der Erde .....	571
Fragen und Antworten .....	575
Verwandte Themen .....	578
<b>Index</b> .....	<b>579</b>