
Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Algorithmen	1
1.2	Berechnungsprobleme	2
1.3	Algorithmen, Pseudocode und C++	4
1.4	Einfacher Primzahltest	6
1.5	Sieb des Eratosthenes	12
1.6	Nicht alles ist berechenbar	15
2	Darstellungen ganzer Zahlen	21
2.1	b -adische Darstellung natürlicher Zahlen	21
2.2	Exkurs: Aufbau des Hauptspeichers	25
2.3	b -Komplementdarstellung ganzer Zahlen	27
2.4	Rationale Zahlen	30
2.5	Beliebig große ganze Zahlen	35
3	Rechnen mit ganzen Zahlen	41
3.1	Addition und Subtraktion	41
3.2	Multiplikation	42
3.3	Euklidischer Algorithmus	44
4	Approximative Darstellungen reeller Zahlen	49
4.1	b -adische Darstellung reeller Zahlen	49
4.2	Maschinenzahlen	51
4.3	Rundung	53
4.4	Maschinenzahlenarithmetik	55

5	Rechnen mit Fehlern	57
5.1	Binäre Suche	58
5.2	Fehlerfortpflanzung	59
5.3	Kondition	61
5.4	Fehleranalyse	62
5.5	Newton-Verfahren	63
6	Graphen	67
6.1	Grundlegende Definitionen	67
6.2	Wege und Kreise	69
6.3	Zusammenhang und Bäume	71
6.4	Starker Zusammenhang und Arboreszenzen	73
6.5	Exkurs: Elementare Datenstrukturen	75
6.6	Darstellungen von Graphen	78
7	Einfache Graphenalgorithmen	85
7.1	Graphendurchmusterung	85
7.2	Breitensuche	87
7.3	Bipartite Graphen	89
7.4	Azyklische Digraphen	90
8	Sortieralgorithmen	93
8.1	Das allgemeine Sortierproblem	93
8.2	Sortieren durch sukzessive Auswahl	94
8.3	Sortieren nach Schlüsseln	99
8.4	Mergesort	100
8.5	Quicksort	102
8.6	Binäre Heaps und Heapsort	104
8.7	Weitere Datenstrukturen	109
9	Optimale Bäume und Wege	111
9.1	Optimale aufspannende Bäume	111
9.2	Implementierung von Prims Algorithmus	114
9.3	Kürzeste Wege: Dijkstras Algorithmus	117
9.4	Konservative Kantengewichte	120
9.5	Kürzeste Wege mit beliebigen Kantengewichten	122
10	Matching und Netzwerkflüsse	125
10.1	Das Matching-Problem	125
10.2	Bipartites Matching	126
10.3	Max-Flow-Min-Cut-Theorem	128
10.4	Algorithmen für maximale Flüsse	131

11 Gauß-Elimination	135
11.1 Die Operationen der Gauß-Elimination	137
11.2 LU-Zerlegung	140
11.3 Gauß-Elimination mit rationalen Zahlen	143
11.4 Gauß-Elimination mit Maschinenzahlen	146
11.5 Matrixnormen	149
11.6 Kondition linearer Gleichungssysteme	151
Literatur	157
Sachverzeichnis	159