

Inhalt

1. Einführende Beispiele und Begriffe	11
1.1. Beispiele	11
Labyrinth – Königsberger Brücken – Umfüllaufgaben, erschwerte Überfahrten – Markovketten, Automaten – Isomere – Ziegelei – Vierfarbenproblem – Sympathiegraph – Heiratsproblem, Zuordnungsproblem, Transportproblem – Projekt – job-shop-Problem – Teilebeschreibung – mathematisches Modell	
1.2. Einführende Begriffe	24
Grundbegriffe	24
Lokale Eigenschaften eines Graphen	26
Wege, Ketten	28
Teile eines Graphen	31
Ähnlichkeit von Graphen	33
Bewertete Graphen	35
Einfache Graphen	37
2. Speicherung von Graphen	38
2.1. Standardliste	39
2.2. Eckenorientierte Liste	39
2.3. Matrixspeicherung	40
2.4. Listenspeicherung bewerteter Graphen	43
Stücklisten	44
2.5. Matrixspeicherung bewerteter Graphen	44
3. Erreichbarkeit und Zusammenhang	45
Erreichbarkeit (Umrüstproblem)	45
Starker Zusammenhang	46
Reduzierter Graph	47
Tripeloperator, transitive Hülle	49
Zustandsklassifizierung von Markovketten	57
Schwacher Zusammenhang	58
4. Bäume und Gerüste	60
Bäume (Infrastrukturproblem)	60
Äquivalente Definitionen	61
Gerüste, spannende Wälder	62
Wurzelbäume	66
Minimale Bäume	68
Schnitte, Kozyklen	71
Standortplanung	72
5. Markierungsalgorithmen und Suchstrategien	74
Markierungsalgorithmen für Erreichbarkeit, schwachen und starken Zusammenhang („depth-first search“)	74

Labyrinth	80
FIFO-Markierung	82
Suchstrategien in monoton bewerteten Graphen	83
Horizontalsuche	84
Gestutzte Vertikalsuche	86
6. Ränge, Kreise, Zyklen	88
Rangbestimmung	88
Algorithmus von Ford	89
Topologisches Sortieren	92
Bestimmung von Kreisen; Basis	94
Bestimmung von Zyklen; zyklomatische Zahl	96
7. Kürzeste Entfernungen und Wege	97
7.1. Matrixalgorithmen: Tripelalgorithmus	97
Algorithmus von Dantzig	101
7.2. Baumalgorithmen: Algorithmus von Dijkstra	103
Algorithmus von Ford	106
7.3. Kreise mit negativer Länge	108
7.4. Verallgemeinerungen und Anmerkungen	108
Eckenbewertungen – Dekomposition – Sensitivitätsanalyse – k-kürzeste Wege – längste Wege	
8. Strömungen	113
8.1. Definitionen	113
8.2. Maximale Strömungen	115
Maximalströmungsalgorithmus	116
MAXMIN-Theorem	119
Flüsse	121
Beidseitig beschränkte Strömungen	122
Satz von Hoffmann	124
Satz von Hall	127
8.3. Kostenminimale Strömungen	127
Definitionen	127
Algorithmus von Klein	131
Algorithmus von Busacker und Gowen	134
„out-of-kilter“-Verfahren	137
8.4. Anwendungen	138
Transport- und Verteilungsproblem	138
Kapazitiertes Transport- und Produktionsproblem	140
Dynamisches Transportproblem	141
Warenhausproblem	143
9. Zuordnungen und Überdeckungen	145
9.1. Zuordnungen („matchings“)	146
Grundbegriffe, Zuordnungsproblem	146
Satz von König	151
Ungarische Methode	152
Faktoren (Routenplanung)	153
Alternierende Ketten, vollständige Zuordnungen	154

9.2. Überdeckungen („coverings“)	156
Grundbegriffe, Überdeckungsproblem	156
Spezialfälle: Eckenüberdeckung – Pfeilüberdeckung – Auswahl vollständiger Partialgraphen: Verkehrssteuerung	159
Färbungen	163
10. Reihenfolgen	165
10.1. Das Briefträgerproblem	165
Eulersche Kreise und Zyklen: Begriff, Existenz, Algorithmus	165
Briefträgerproblem im gerichteten Fall	169
ungerichteten Fall	172
gemischten Fall	174
10.2. Problem des Handlungsreisenden („traveling salesman“-Problem)	175
Touren und Rundtouren: Begriff, Existenz	176
Branch-and-Bound-Technik	177
Verfahren von Little u. a.	180
Verfahren von Eastman	182
Verfahren von Held und Karp	183
10.3. Maschinenbelegungsprobleme	188
Buchbinderproblem	188
Verfahren von Johnson,	190
Präzedenzgraph, Belegungsplan, Ablaufgraph, Terminplan	191
Multiprozessor-Belegung ohne Präzedenzbedingungen	194
11. Netzpläne	198
Metra Potential Methode (MPM)	198
Critical-Path-Methode (CPM)	201
PERT	205
Stochastische Netzpläne: GERT	206
Reduktion und Verdichtung	207
Ressourcen- und Kapazitätsplanung	210
Bandabgleichung bei Fließfertigung	210
Projektkosten	213
Verfahren von Kelley	214
Verzeichnis der Algorithmen	220
Verzeichnis der Symbole	221
Literaturverzeichnis	222
Sachverzeichnis	235