

Mathematisch-naturwissenschaftliches Symposium

Graphentheorie

Matthias Richter

für die Klassenstufen 8

Inhaltsverzeichnis

1 Grundlagen	4
1.1 Königsberger Brückenproblem	4
1.2 Anwendungen der Graphentheorie	4
1.3 Definition	6
1.4 Darstellung von Graphen	10
1.5 Isomorphie von Graphen	14
2 Optimale Weg finden	17
2.1 Was bedeutet optimal?	17
2.2 Kantenzüge	17
2.3 Optimaler Weg via Enumeration	17
2.4 Optimaler Weg durch Breitensuche	19
2.5 Optimaler Weg durch den Algorithmus von Dijkstra	24
3 Bäume	28
3.1 Einstiegsprobleme	28
3.2 Bäume und aufspannende Bäume	29
3.2.1 Definition und Beispiele	29
3.2.2 Wege in Bäumen	31
3.2.3 Kantenzahl	31
3.2.4 Aufspannende Bäume	32
3.2.5 Spannbäume bei der Breitensuche und Dijkstra-Algorithmus	32
3.2.6 Tiefensuche	32
3.3 Minimale-Spannbaum-Problem	33
3.3.1 Motivation/Problemstellung	33
3.3.2 Algorithmus von Prim	33
3.3.3 Algorithmus von Kruskal	33
3.3.4 Greedy-Strategien	33
4 Touren	35
4.1 Eulerwege/-tour	35
4.2 Chinesische Postbotenproblem	38
4.3 Hamiltonkreise	39
4.4 Problem des Handlungsreisenden (TSP)	40
A Lösungsvorschläge der Übungsaufgaben	42
Literaturverzeichnis	47

Liste der Algorithmen

1	Verfahren der Enumeration	18
2	Breitensuche (B readth F irst S earch)	20
3	Breitensuche (B readth F irst S earch) mit Knotengewicht	23
4	Dijkstra-Algorithmus	25
5	Tiefensuche (D eep F irst S earch)	32
6	Prim-Algorithmus	33
7	Kruskal-Algorithmus	34
8	Hierholzer-Algorithmus	36

Literaturverzeichnis

- [Gallenbacher 2007] GALLENBACHER, Jens: *Abenteuer Informatik. IT zum Anfassen von Routenplaner bis Online-Banking*. Spektrum Akademischer Verlag, 2007
- [Gritzmann u. Brandenburg 2004] GRITZMANN, Peter ; BRANDENBERG, René: *Das Geheimnis des kürzesten Weges: Ein mathematisches Abenteuer*. 3., überarb. A. Springer, 2004
- [Hußmann u. Lutz-Westphal 2015] HUSSMANN, Stephan (Hrsg.) ; LUTZ-WESTPHAL, Brigitte (Hrsg.): *Discrete Mathematik erleben. Anwendungsbasierte und verstehensorientierte Zugänge*. 2., erweiterte Auflage. Springer Spektrum, 2015
- [Krischke u. Röpcke 2014] KRISCHKE, André ; RÖPCKE, Helge: *Graphen und Netzwerktheorie: Grundlagen - Methoden - Anwendungen*. Hanser Fachbuchverlag, 2014
- [Krumke u. Noltemeier 2012] KRUMKE, Sven O. ; NOLTEMEIER, Hartmut: *Graphentheoretische Konzepte und Algorithmen*. 3. Auflage. Vieweg, 2012
- [Nitzsche 2005] NITZSCHE, Manfred: *Graphen für Einsteiger*. 2., korrigierte Auflage. Vieweg, 2005
- [Vöcking u. a. 2008] VÖCKING, Berthold (Hrsg.) ; ALT, Helmut (Hrsg.) ; DIETZFELBINGER, Martin (Hrsg.) ; REISCHUK, Rüdiger (Hrsg.) ; SCHEIDELER, Christian (Hrsg.) ; VOLLMER, Heribert (Hrsg.) ; WAGNER, Dorothea (Hrsg.): *Taschenbuch der Algorithmen*. Springer, Berlin, 2008
- [Volkman 1996] VOLKMAN, Lutz: *Fundamente der Graphentheorie*. Springer, 1996
- [Wikibook 2016] WIKIBOOK: *Algorithmensammlung: Graphentheorie*. https://de.wikibooks.org/wiki/Algorithmensammlung:_Graphentheorie. Version: 2016. – zuletzt überprüft: 30.07.2016