

Graphen in der Informatik

14. Oktober 2024

Themenliste

Folgende Themen können im Seminar ‘Graphen in der Informatik’ im Wintersemester 2024/25 vergeben werden. Jede Zeile beinhaltet den Titel des Themas, Referenzen zu möglichen Quellen und eine grobe Einschätzung zur Schwierigkeit des Themas. Ein ★-Thema ist einfacher als ein ★★★-Thema. Die Termine der entsprechenden Vorträge richten sich im Groben nach der Sortierung der Themen.

- Pfadoptimierung
 1. Kürzeste Wege [6, 10, 17, 22] ★
 2. Minimale Spannbäume [6, 17, 18] ★
- Netzwerkflüsse
 3. Netzwerkflüsse und Zusammenhang: Das Max-Flow-Min-Cut-Theorem [6, 17, 26] ★
 4. Netzwerkflüsse mit minimalen Kosten [6, 17] ★★
- Matchings und Färbungen
 5. Perfekte Matchings [6, 15, 17] ★★
 6. Färbungen: Der Vier-Farben-Satz [17, 24] ★★
- Abdeckende Pfade
 7. Eulersche Wege: Das Briefträgerproblem [11, 12, 17] ★★
 8. Hamiltonsche Wege: Das Problem des Handlungsreisenden [12, 17, 19] ★★★
- Darstellung von Graphen
 9. Kräftebasiertes Zeichnen [4] ★★
 10. Planare Graphen und die Graph-Minoren-Theorie [2, 17, 21] ★★★
- Graphisomorphie und -transformation
 11. Graphisomorphie [13, 23] ★★
 12. Graphtransformationssysteme [1, 8, 16] ★★
- Graphen und Algorithmen
 13. Baumweite und dynamisches Programmieren [3, 7] ★★
 14. Matroide und Greedy-Algorithmen [14, 17] ★★★
- Verwandte Themen
 15. Bayessche Netze [5, 27] ★★
 16. Graph-neuronale Netze [9, 20, 25] ★★

References

- [1] Marc Andries et al. “Graph transformation for specification and programming”. In: *Science of Computer programming* 34.1 (1999), pp. 1–54.
- [2] Daniel Bienstock and Michael A Langston. “Algorithmic implications of the graph minor theorem”. In: *Handbooks in Operations Research and Management Science* 7 (1995), pp. 481–502.
- [3] Hans L Bodlaender and Arie MCA Koster. “Combinatorial optimization on graphs of bounded treewidth”. In: *The Computer Journal* 51.3 (2008), pp. 255–269.
- [4] Ulrik Brandes. “Drawing on physical analogies”. In: *Drawing graphs: methods and models*. Springer, 2001, pp. 71–86.
- [5] Eugene Charniak. “Bayesian networks without tears.” In: *AI magazine* 12.4 (1991), pp. 50–50.
- [6] William J. Cook et al. *Combinatorial Optimization*. John Wiley and Sons, 2011.
- [7] Thomas H Cormen et al. *Algorithmen-Eine Einführung*. Walter de Gruyter GmbH & Co KG, 2017.
- [8] Andrea Corradini et al. “Algebraic approaches to graph transformation—part i: Basic concepts and double pushout approach”. In: *Handbook Of Graph Grammars And Computing By Graph Transformation: Volume 1: Foundations*. World Scientific, 1997, pp. 163–245.
- [9] Gabriele Corso et al. “Graph neural networks”. In: *Nat Rev Method Primers* 4 (2024). DOI: 10.1038/s43586-024-00294-7.
- [10] EW Dijkstra. “A note on two problems in connexion with graphs”. In: *Numerische Mathematik* 1 (1959), pp. 269–271.
- [11] Horst A Eiselt, Michel Gendreau, and Gilbert Laporte. “Arc routing problems, part I: The Chinese postman problem”. In: *Operations Research* 43.2 (1995), pp. 231–242.
- [12] Futaba Fujie and Ping Zhang. *Covering Walks in Graphs*. Springer New York, NY, 2014. DOI: 10.1007/978-1-4939-0305-4.
- [13] Martin Grohe and Pascal Schweitzer. “The graph isomorphism problem”. In: *Commun. ACM* 63.11 (Oct. 2020), pp. 128–134. DOI: 10.1145/3372123.
- [14] Hayley Hillman. “Matroid Theory”. In: ().
- [15] John E Hopcroft and Richard M Karp. “An n^2 algorithm for maximum matchings in bipartite graphs”. In: *SIAM Journal on computing* 2.4 (1973), pp. 225–231.
- [16] Barbara König et al. “A tutorial on graph transformation”. In: *Graph Transformation, Specifications, and Nets: In Memory of Hartmut Ehrig* (2018), pp. 83–104.
- [17] Bernhard H Korte and Jens Vygen. *Combinatorial Optimization*. Springer, 2011.
- [18] Joseph B Kruskal. “On the shortest spanning subtree of a graph and the traveling salesman problem”. In: *Proceedings of the American Mathematical society* 7.1 (1956), pp. 48–50.
- [19] Adam N Letchford, Saeideh D Nasiri, and Dirk Oliver Theis. “Compact formulations of the Steiner traveling salesman problem and related problems”. In: *European Journal of Operational Research* 228.1 (2013), pp. 83–92.
- [20] Zhiyuan Liu and Jie Zhou. *Introduction to graph neural networks*. Springer Nature, 2022.
- [21] László Lovász. “Graph minor theory”. In: *Bulletin of the American Mathematical Society* 43.1 (2006), pp. 75–86.
- [22] Amit Patel. *Introduction to A**. 2023. URL: <https://www.redblobgames.com/pathfinding/a-star/introduction.html>.
- [23] Ronald C. Read and Derek G. Corneil. “The graph isomorphism disease”. In: *Journal of Graph Theory* 1.4 (1977), pp. 339–363. DOI: <https://doi.org/10.1002/jgt.3190010410>.
- [24] Neil Robertson et al. “A new proof of the four-colour theorem”. In: *Electronic research announcements of the American Mathematical Society* 2.1 (1996), pp. 17–25.

- [25] Benjamin Sanchez-Lengeling et al. “A gentle introduction to graph neural networks”. In: *Distill* 6.9 (2021), e33. URL: <https://distill.pub/2021/gnn-intro/>.
- [26] Vince Vatter. “Graphs, Flows, and the Ford-Fulkerson Algorithm”. In: (2004).
- [27] Wim Wiegierinck, Willem Burgers, and Bert Kappen. “Bayesian networks, introduction and practical applications”. In: *Handbook on Neural Information Processing*. Springer, 2013, pp. 401–431.