

Spiele in der Informatik

Datum

Themen

Folgende Themen können im Seminar "Spiele in der Informatik" im SS 2021 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.

- Einführung in die Spieltheorie
 1. Das Nash-Equilibrium [14]. ★
 2. Lösen von Matrix-Spielen mittels linearer Programmierung [14]. ★★
 3. Der Minimax-Algorithmus und Alpha-Beta pruning [14, 17]. ★★
- Fixpunkttheorie und Zwei-Spieler-Spiele
 4. Vollständige Verbände und Bisimulation [15, 18]. ★★
 5. Paritätsspiele [1]. ★★★
 6. Energy Games [8, 4]. ★★
 7. Stochastische Spiele [5, 19]. ★★
- Zusätzliche Themen bei vielen Seminarteilnehmern
 8. (Hackenbush-Spiele and surreale Zahlen [6]. ★)
 9. "Cops and Robbers" auf Graphen [13]. ★★
 10. Nebenläufige Erreichbarkeitsspiele [7]. ★★
 11. Zero-Knowledge Protokolle [11, 9, 16]. ★★
 12. (Auktionstheorie [2, 20]. ★★)
- Komplexität von Spielen
 13. Minesweeper ist NP-vollständig [12]. ★★
 14. Rush hour ist PSPACE-vollständig [10]. ★★
 15. Tetris ist NP-vollständig [3]. ★★★

References

- [1] Julian Bradfield and Igor Walukiewicz. *The mu-calculus and Model Checking*. Cham: Springer International Publishing, In: Handbook of Model Checking. Ed. by Edmund M. Clarke, Thomas A. Henzinger, Helmut Veith, and Roderick Bloem, 2018. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-10575-8_26.
- [2] Felix Brandt. *Fundamental aspects of privacy and deception in electronic auctions*. PhD thesis, Technical University Munich, 2003. <https://mediatum.ub.tum.de/doc/601728/601728.pdf>.
- [3] Ron Breukelaar, Erik D. Demaine, Susan Hohenberger, Hendrik Jan Hoogeboom, Walter A. Kosters, and David Liben-Nowell. Tetris is hard, even to approximate. *Int. J. Comput. Geom. Appl.*, 14(1-2):41–68, 2004. related link: https://erikdemaine.org/papers/Tetris_TR2002/paper.pdf.
- [4] Lubos Brim, Jakub Chaloupka, Laurent Doyen, Raffaella Gentilini, and Jean-François Raskin. Faster algorithms for mean-payoff games. *Formal Methods Syst. Des.*, 38(2):97–118, 2011. http://www.lsv.fr/~doyen/papers/Faster_Algorithms_for_Mean-Payoff_Games.pdf.
- [5] Anne Condon. The complexity of stochastic games. *Inf. Comput.*, 96(2):203–224, 1992. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/089054019290048K>.
- [6] Tom Davis. Hackenbush. 2011. <http://www.geometer.org/mathcircles/hackenbush.pdf>.
- [7] Luca de Alfaro, Thomas A. Henzinger, and Orna Kupferman. Concurrent reachability games. In *39th Annual Symposium on Foundations of Computer Science, FOCS '98, November 8-11, 1998, Palo Alto, California, USA*, pages 564–575. IEEE Computer Society, 1998.
- [8] Dani Dorfman, Haim Kaplan, and Uri Zwick. A faster deterministic exponential time algorithm for energy games and mean payoff games. In Christel Baier, Ioannis Chatzigiannakis, Paola Flocchini, and Stefano Leonardi, editors, *46th International Colloquium on Automata, Languages, and Programming, ICALP 2019, July 9-12, 2019, Patras, Greece*, volume 132 of *LIPICs*, pages 114:1–114:14. Schloss Dagstuhl - Leibniz-Zentrum für Informatik, 2019. <https://drops.dagstuhl.de/opus/volltexte/2019/10690/pdf/LIPICs-ICALP-2019-114.pdf>.
- [9] Jean-Jacques Quisquater et al. How to explain zero-knowledge protocols to your children. In Gilles Brassard, editor, *Advances in Cryptology - CRYPTO '89, 9th Annual International Cryptology Conference, Santa Barbara, California, USA, August 20-24, 1989, Proceedings*, volume 435 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 628–631. Springer, 1989.
- [10] Gary William Flake and Eric B. Baum. Rush hour is pspace-complete. In: *Theoretical Computer Science 270.1*, pages 895–911, 2002. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304397501001736>.
- [11] Oded Goldreich. Zero-knowledge twenty years after its invention. *Electron. Colloquium Comput. Complex.*, (063), 2002. <https://eprint.iacr.org/2002/186>.
- [12] Richard Kaye. Minesweeper is np-complete. In: *The Mathematical Intelligencer 22.2*, pages 9–15, 2000. <https://link.springer.com/article/10.1007%2FBF03025367>.
- [13] Stephan Kreutzer. Graph searching games. In Krzysztof R. Apt and Erich Grädel, editors, *Lectures in Game Theory for Computer Scientists*, pages 213–263. Cambridge University Press, 2011. <https://logic.las.tu-berlin.de/Members/Kreutzer/Publications/11-games-survey.pdf>.
- [14] Peter Morris. *Introduction to Game Theory*. NY: Springer, 1994.
- [15] Flemming Nielson, Hanne Riis Nielson, and Chris Hankin. *Principles of program analysis*. Springer, 1999.
- [16] Jörg Rothe. Kryptographische protokolle und null-information. *Inform. Spektrum*, 25(2):120–131, 2002.
- [17] Stuart J Russell and Peter Norvig. *Artificial intelligence: a modern approach*. Prentice-Hall, Inc, 1995. <https://www.cin.ufpe.br/~tfl2/artificial-intelligence-modern-approach.9780131038059.25368.pdf>.

- [18] Colin Stirling. Bisimulation, modal logic and model checking games. *In: Logic Journal of the IGPL 7.1 (1999)*, pages 103–124. <https://academic.oup.com/jigpal/article-abstract/7/1/103/681726?redirectedFrom=fulltext>.
- [19] Elena Valkanova. Algorithms for simple stochastic games, 2009. <https://scholarcommons.usf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1062&context=etd>.
- [20] Elmar Wolfstetter. ‘auctions: An introduction’. *In: Journal of Economic Surveys*, 10(4):367–420. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-6419.1996.tb00018.x>.