

BestMasters

Uli Schlachter

Energie- und Paritäts- gewinnbedingungen auf Spielstrukturen



Springer Vieweg

BestMasters

Mit „BestMasters“ zeichnet Springer die besten Masterarbeiten aus, die an renommierten Hochschulen in Deutschland, Österreich und der Schweiz entstanden sind. Die mit Höchstnote ausgezeichneten Arbeiten wurden durch Gutachter zur Veröffentlichung empfohlen und behandeln aktuelle Themen aus unterschiedlichen Fachgebieten der Naturwissenschaften, Psychologie, Technik und Wirtschaftswissenschaften.

Die Reihe wendet sich an Praktiker und Wissenschaftler gleichermaßen und soll insbesondere auch Nachwuchswissenschaftlern Orientierung geben.

Uli Schlachter

Energie- und Paritäts- gewinnbedingungen auf Spielstrukturen

Mit einem Geleitwort von Prof. Dr. Eike Best

 Springer Vieweg

Uli Schlachter
Oldenburg, Deutschland

BestMasters

ISBN 978-3-658-12536-3

ISBN 978-3-658-12537-0 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-658-12537-0

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Vieweg

© Springer Fachmedien Wiesbaden 2016

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Vieweg ist Teil von Springer Nature

Die eingetragene Gesellschaft ist Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

Geleitwort

Petrinetze sind ein wichtiges Arbeitsthema in meiner Abteilung „Parallele Systeme“ im Department für Informatik an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg. Auf diesem Gebiet sind viele Entscheidungsfragen noch offen, zum Beispiel das Problem, ob die Verdopplung des Initialzustands eines Petrinetzes die gleiche Sprache generiert wie die disjunkte Vereinigung dieses Netzes mit sich selbst. Da dieses Problem auf den ersten Blick einem Paritätsspiel ähnelt, fand ich es reizvoll, das Papier *Solving Parity Games on Integer Vectors* (P.A. Abdulla, R. Mayr, A. Sagnier, J. Sproston) aus dem Jahr 2013 und dessen (Un-) Entscheidbarkeitsaussagen auf mögliche Verwendung zu untersuchen.

Herr Schlachter hat sich dieses Themas in der vorliegenden, von mir betreuten MSc-Arbeit angenommen. Vom genannten Papier ausgehend, hat er zunächst eine „Umgebungsanalyse“ vorgenommen. Es mussten einige Vorgänger und analoge Arbeiten untersucht werden. Da die Papiere recht unterschiedliche Definitionen verwenden, arbeitete Herr Schlachter einen einheitlichen Zugang aus. Er hat Spielstrukturen mit Energiebedingungen und Paritätsspiele miteinander verknüpft. Einige Beweise und Erklärungen in den Quellen hat er ausgebaut, verständlich und inhaltlich konsistent dargestellt, allgemeiner gefasst und durch eigene Resultate ergänzt.

Herrn Schlachters MSc-Arbeit ist theoretisch fundiert und algorithmenorientiert. Sie enthält alle nötigen Definitionen und die wichtigsten Sätze mit Beweisen. Formale Details, Methoden und Ergebnisse wurden anhand eines einheitlichen, durchgängigen Beispiels verdeutlicht. Die Arbeit bietet eine sehr gute Einführung in das Gebiet der Energie- und Paritäts-Zweipersonenspiele.

Ich wünsche viel Freude beim Lesen und Studieren dieses schönen *BestMaster*-Bandes!

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich nun bei den Personen bedanken, die mich bei der Erstellung der vorliegenden Arbeit unterstützt haben.

Zuerst möchte ich meinem Betreuer Herrn Prof. Dr. Best danken. Er hat mir bei der Themenfindung und schließlich auch bei der Anfertigung meiner Masterarbeit hilfreich zur Seite gestanden. Des Weiteren möchte ich ihm danken, dass er meine Arbeit für die *BestMasters*-Reihe vorgeschlagen hat. Dies verdeutlicht sein Engagement für seine Studierenden.

Weiterhin möchte ich mich bei meinem Zweitgutachter Dr. Fleischhack bedanken, der sich ebenfalls Zeit für mich und meine Arbeit genommen hat.

Sven Linker danke ich dafür, dass er die Arbeit las, viele kritische Fragen stellte und Problem aufzeigte. Ohne seine Hilfe wären viele Kleinigkeiten unentdeckt geblieben.

Darüber hinaus möchte ich Jannik Arndt dafür danken, dass er mir durch Formulierungsschwierigkeiten hindurch half und mich bis zum Ende motivierte weiter zu machen.

Für dieses Buch hat meine Schwester Tina nochmal viele Anmerkungen beigesteuert und insbesondere meinen Deutschkenntnissen auf die Sprünge geholfen – Danke!

Nicht zuletzt möchte ich meinen Eltern danken, ohne die ich gar nicht hätte studieren können und Sabrina Frohn, die mich nicht nur bei meiner Masterarbeit, sondern auch bei allem anderen, fortwährend unterstützt.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	xi
Tabellenverzeichnis	xiii
1 Einleitung	1
2 Grundlagen	5
2.1 Konventionen	5
2.2 Spielstrukturen und Spiele	6
2.3 Gewinnbedingungen	7
2.4 Beispiele zu Spielstrukturen, Spielen und Gewinnbedingungen	9
2.5 Strategien	11
2.6 Beispiele zu Strategien	13
3 Selbstüberdeckende Bäume	17
3.1 Definition	17
3.2 Beispiel	19
3.3 Anwendung und Eigenschaften	22
3.4 Selbstüberdeckende Bäume gerader Parität	25
4 Eigenschaften von Gewinnstrategien	29
4.1 Defensive Strategien	29