

Hochschule Darmstadt

– Fachbereich Informatik –

Robustheit und Generalisierbarkeit in algorithmischen und Reinforcement Learning gestützten Lösungsansätzen: Eine Fallstudie mit Vier Gewinnt

Abschlussarbeit zur Erlangung des akademischen Grades
Bachelor of Science (B.Sc.)

vorgelegt von

Leo Herrmann

Matrikelnummer: 1111455

Referentin: Prof. Dr. Elke Hergenröther
Korreferent: Adriatik Gashi

1 Kurzfassung

Inhaltsverzeichnis

1	Kurzfassung	2
2	Einleitung	1
3	Grundlagen	2
3.1	Automatisierung von Spielen	2
3.1.1	Minimax	2
3.1.2	AlphaBeta	2
3.2	Vier Gewinnt	2
4	Konzept	3
5	Realisierung	4
6	Ergebnisdiskussion	5
7	Zusammenfassung und Ausblick	6
8	Literaturverzeichnis	7

Abbildungsverzeichnis

Eigenständigkeitserklärung

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die im Literaturverzeichnis angegebenen Quellen benutzt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder noch nicht veröffentlichten Quellen entnommen sind, sind als solche kenntlich gemacht. Die Zeichnungen oder Abbildungen in dieser Arbeit sind von mir selbst erstellt worden oder mit einem entsprechenden Quellennachweis versehen.

Darmstadt, 21.03.2023

Leo Herrmann

2 Einleitung

3 Grundlagen

In diesem Kapitel werden Grundlagen zu ... vermittelt, auf die im weiteren Verlauf dieser Arbeit Bezug genommen wird.

3.1 Automatisierung von Spielen

3.1.1 Minimax

Minimax (auch Minmax) ist ein Algorithmus, der ausgehend von einem Knoten im Spielbaum die darauf folgenden Knoten bewertet und den Knoten mit der besten Bewertung zurückgibt. Bei der Bewertung wird davon ausgegangen, dass der Gegner ebenfalls den Zug wählt, der für sich am günstigsten ist. Das führt dazu, dass wenn die Bewertung anhand der Gewinnchancen erfolgt, auch tatsächlich die Gewinnchancen maximiert werden.

Um die Gewinnchancen zu ermitteln, müssen jedoch alle Knoten des Spielbaums untersucht werden. Die Laufzeit des Algorithmus steigt linear zur Anzahl der zu untersuchen- den Knoten und damit bei konstanter Anzahl von Möglichkeiten pro Zug exponentiell zur Suchtiefe. Den gesamten Spielbaum zu durchsuchen, ist daher nur für wenig komplexe Spiele praktikabel. Für komplexere Spiele muss die Suchtiefe begrenzt und auf Heuristiken zurückgegriffen werden, damit die Bewertung in akzeptabler Zeit erfolgen kann[1][2].

3.1.2 AlphaBeta

Bei AlphaBeta handelt es sich um eine Erweiterung von Minimax.

3.2 Vier Gewinnt

4 Konzept

5 Realisierung

6 Ergebnisdiskussion

7 Zusammenfassung und Ausblick

8 Literaturverzeichnis

- [1] Kevin Ferguson, Max Pumperla. *Deep Learning and the Game of Go*. Manning Publications, January 2019.
- [2] George T. Heineman, Gary Pollice, Stanley Selkow. *Algorithms in a Nutshell*. O'Reilly Media, Inc., October 2008.