

Implementierung von Counterfactual Regret Minimization in zunehmend komplexen Pokervarianten

vorgelegt von

Friedemann Doll

EDV.Nr.:924315

dem Fachbereich VI – Informatik und Medien
der Berliner Hochschule für Technik Berlin
vorgelegte Bachelorarbeit
zur Erlangung des akademischen Grades

Bachelor of Engineering (B.Eng.)

im Studiengang

Informatik

Tag der Abgabe 12. Oktober 2025



Gutachter

Prof. Dr.-Ing. Stefan Edlich Berliner Hochschule für Technik

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Motivation und Relevanz	5
1.2	Zielsetzung und Fragestellungen	5
1.3	Aufbau der Arbeit	5
2	Theoretische Grundlagen	7
2.1	Spieltheorie und Extensive Games with Imperfect Information	7
2.2	Nash-Equilibrium und Strategieapproximation	7
2.3	Counterfactual Regret Minimization	7
2.4	CFR+ und Monte Carlo CFR	7
2.5	Abstraktionsmethoden	7
3	Systemanforderungen und Spielvarianten	9
3.1	Definition der Spielvarianten	9
3.2	Evaluationskriterien	9
4	Systemarchitektur	11
4.1	Architektur der Implementierung	11
4.2	Spielbaumstruktur und Strategieverwaltung	11
4.3	Erweiterbarkeit	11
5	Implementierung	13
5.1	Game Environments	13
5.2	CFR Solver	13
5.3	Integration und Verbindung	13
5.4	Code-Struktur und Design-Entscheidungen	13
6	Fazit	15
6.1	Zusammenfassung der Erkenntnisse	15
6.2	Limitationen	15
6.3	Ausblick	15
	Literaturverzeichnis	16

Kapitel 1

Einleitung

1.1 Motivation und Relevanz

1.2 Zielsetzung und Fragestellungen

1.3 Aufbau der Arbeit

Kapitel 2

Theoretische Grundlagen

- 2.1 Spieltheorie und Extensive Games with Imperfect Information
 - 2.2 Nash-Equilibrium und Strategieapproximation
 - 2.3 Counterfactual Regret Minimization
 - 2.4 CFR+ und Monte Carlo CFR
 - 2.5 Abstraktionsmethoden
-

Kapitel 3

Systemanforderungen und Spielvarianten

3.1 Definition der Spielvarianten

3.2 Evaluationskriterien

Kapitel 4

Systemarchitektur

4.1 Architektur der Implementierung

4.2 Spielbaumstruktur und Strategieverwaltung

4.3 Erweiterbarkeit

Kapitel 5

Implementierung

5.1 Game Environments

5.2 CFR Solver

5.3 Integration und Verbindung

5.4 Code-Struktur und Design-Entscheidungen

Kapitel 6

Fazit

6.1 Zusammenfassung der Erkenntnisse

6.2 Limitationen

6.3 Ausblick

Literaturverzeichnis