

---

**Arbeitspaket zu KW 23 zum Modul „Grundlagen der Künstlichen Intelligenz“**  
Sommersemester 2020

---

In dieser Woche geht es noch einmal um Spiele, nun mit zwei (und mehreren) Spielern. Den Übergang von Ein- zu Zwei-Personen-Spielen kennen wir schon vom Münzspiel aus dem ersten Semester.

Im Buch werden dazu die Verfahren Minimax-Suche und Alpha-Beta-Pruning motiviert und vorgestellt, dazu aber vorwiegend theoretische Betrachtungen angestellt und Heuristiken für komplexe Spiele für Schach und Go diskutiert.

Wir werden deshalb zusätzlich mit einigen übersichtlichen Zwei-Personen-Spielen arbeiten, die sich besser für kleine praktische Beispiele zur Anwendung der Minimax-Suche eignen: mehrere der zahlreichen Varianten des Spieles Nim, in dem es immer einen Gewinner gibt, und Tic-Tac-Toe (Drei gewinnt), das auch unentschieden enden kann. Am Freitag zur Vorlesungszeit gibt es eine kurze Einführung dazu.

### **Lesen und Verstehen**

Kapitel 6: Suchen, Spielen und Probleme lösen (alles ab Abschnitt 6.4)

im Buch Grundkurs Künstliche Intelligenz - Eine praxisorientierte Einführung

(<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-658-13549-2.pdf>)

Ergänzend dazu konsultieren Sie bitte die Folien zu diesem Thema aus dem Modul im SS19:

<https://informatik.htwk-leipzig.de/schwarz/lehre/ss19/kib/kib19-suche3.pdf>

### **Begriffe**

Nullsummen-Spiel

Minimax-Wert, Minimax-Suche, Alpha-Beta-Pruning

### **Testfragen**

- 1) Was ist ein Nullsummenspiel?
- 2) Welche der Spiele Nim, Tic-Tac-Toe, Schach, Go sind Nullsummenspiele?
- 3) Was unterscheidet deterministische von nichtdeterministischen Spielen? Geben Sie je drei Beispiele an.
- 4) Warum heißen die vorgestellten Bewertungen der Knoten von Bäumen in Zwei-Personen-Spielen Minimax-Werte?
- 5) Wozu dient Alpha-Beta-Pruning?
- 6) Warum funktioniert der in 6.4.2 vorgestellte Algorithmus im dort angeführten Beispiel?
- 7) Ist die Minimax-Suche mit Alpha-Beta-Pruning in realen Zwei-Personen-Spielen immer eine optimale Strategie? Wovon hängt das ab?

### **Übungsaufgaben**

Serie 7 (<https://informatik.htwk-leipzig.de/schwarz/lehre/ss20/kib/serie7.pdf>)

Ergänzend passt Aufgabe 6.16.a im Buch.

### **Autotool**

eine Aufgabe zur Minimax-Suche

## **Punkte für die Prüfungszulassung**

- insgesamt zwei Moderationspunkte für kompakte Zusammenfassung / Präsentation von
  - Abschnitt 6.4
  - Abschnitte 6.5, 6.6 (und ggf. derzeitigen Stand in Schach und Go)
- 7 Punkte für die Übungsaufgaben:
  - 3 für 7.1: je einen für 7.1.a , 7.1.b und 7.1.c
  - 1 für 7.2
  - 3 für 7.3: je einen für 7.3.a, 7.3.b.a und 7.3.b.b (7.3.b.c gemeinsam)