

Einführung in die Künstliche Intelligenz

WS 10/11 - Prof. Dr. J. Fürnkranz



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

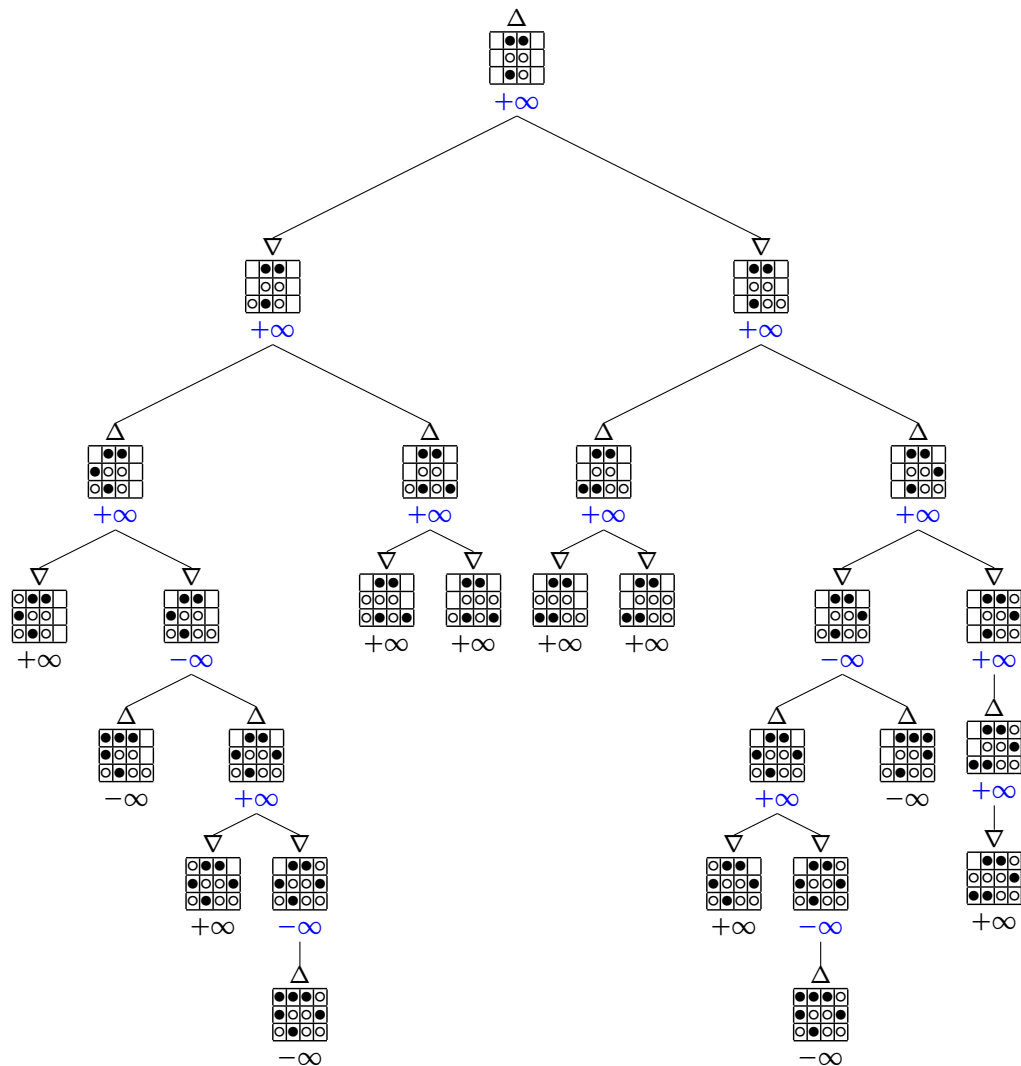
Beispiellösung für das 3. Übungsblatt (01.12.2010)

Aufgabe 1 Minimax, Alpha-Beta Suche

a) siehe b)

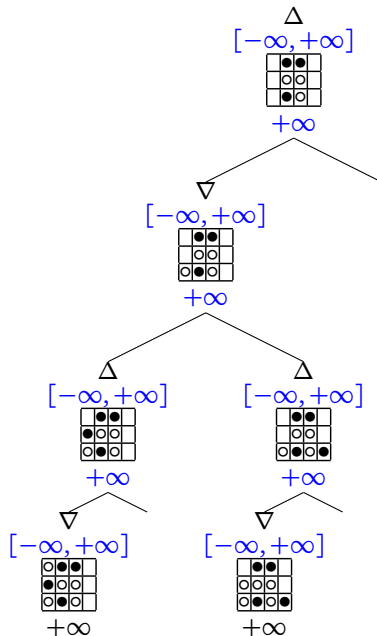
b) Der Minimax-Wert eines Zustandes ist unterhalb des entsprechenden Knoten dargestellt. Die blauen Werte entsprechen dabei Bewertungen, die im Laufe des Algorithmus ermittelt werden.

Minimax Algorithmus:

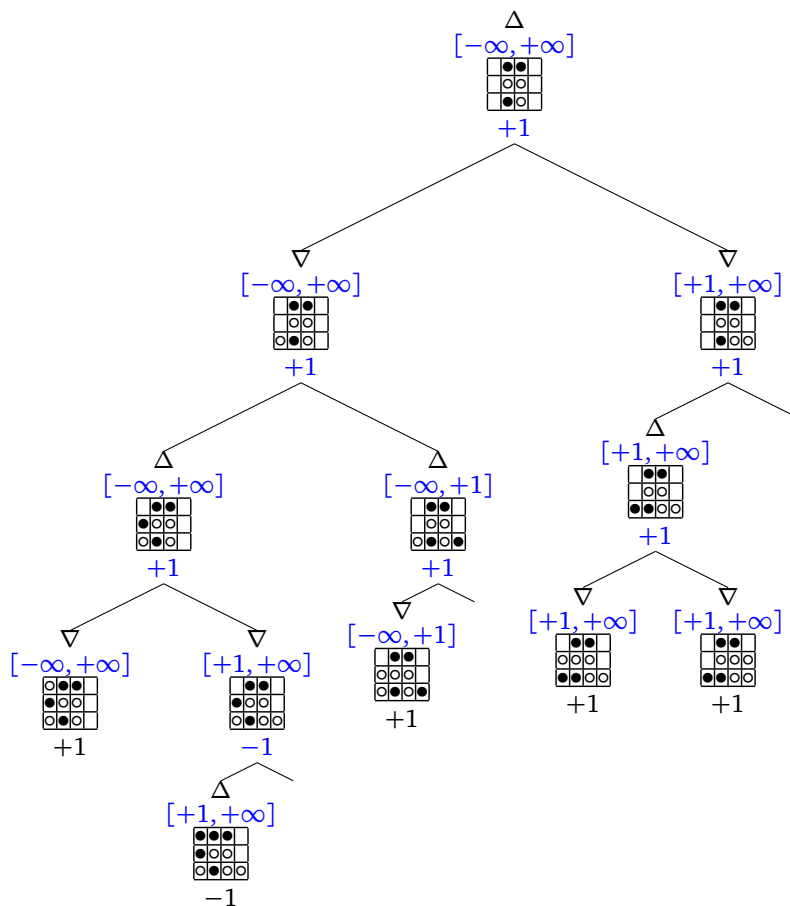


- c) Für c) und d) stellt der Wert unterhalb eines Knotens nun den Rückgabewert der MaxValue bzw. MinValue Methode dar. Das heisst, entweder handelt es sich um den Minimax-Wert oder es wurde geprunt und stellt die letzte Bewertung dar. Oberhalb des Knotens sind die Schranken $[\alpha, \beta]$ beschrieben, mit denen der Knoten besucht wird.

AlphaBeta-Algorithmus mit den Schranken $[-\infty, +\infty]$ und Gewinne für Weiß bzw. für Schwarz wurden mit $+\infty$ bzw. $-\infty$ bewertet:



- d) AlphaBeta-Algorithmus mit den Schranken $[-\infty, +\infty]$ und Gewinne für Weiß bzw. für Schwarz wurden mit $+1$ bzw. -1 bewertet:



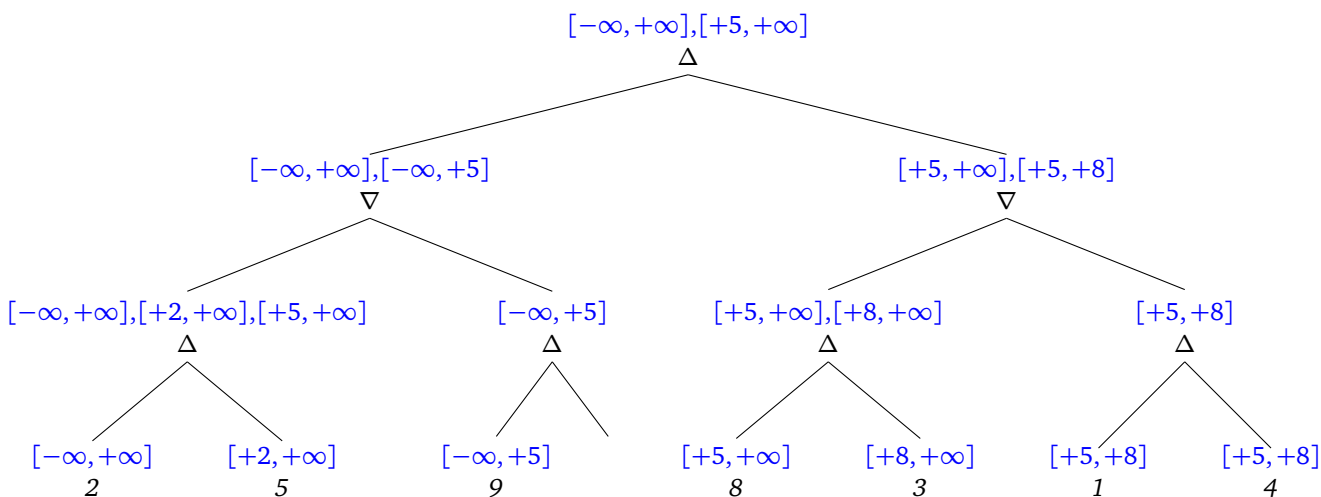
In Teilaufgabe c) konnten mehr Zustände geprunt werden, da im Gegensatz zu d) die Ausgangs-Schranken bezüglich der Bewertungsfunktion optimal waren. Es lässt sich keine größere untere Schranke und keine kleinere obere Schranke angeben. Im Allgemeinen führen schärfere Schranken zu einem gleichwertigen oder erhöhtem Pruning.

In diesem konkreten Fall wiederholte sich auf ähnliche Weise folgende Situation: nach der Evaluation des vierten Knotens, das von einem Max-Knoten aufgerufen wurde, war mithilfe der β -Schranke klar, dass es sich um den maximalen Wert handelt (hier war es sogar der maximal mögliche Wert, und nicht nur der maximale Wert, den der Min-Spieler „noch erlaubt“). Somit ist eine weitere Evaluierung der Nachbarknoten unnötig. In Teilaufgabe d) ist diese Information nicht bekannt, so dass die Nachbarknoten weiter nach potentiell besseren Bewertungen durchsucht werden.

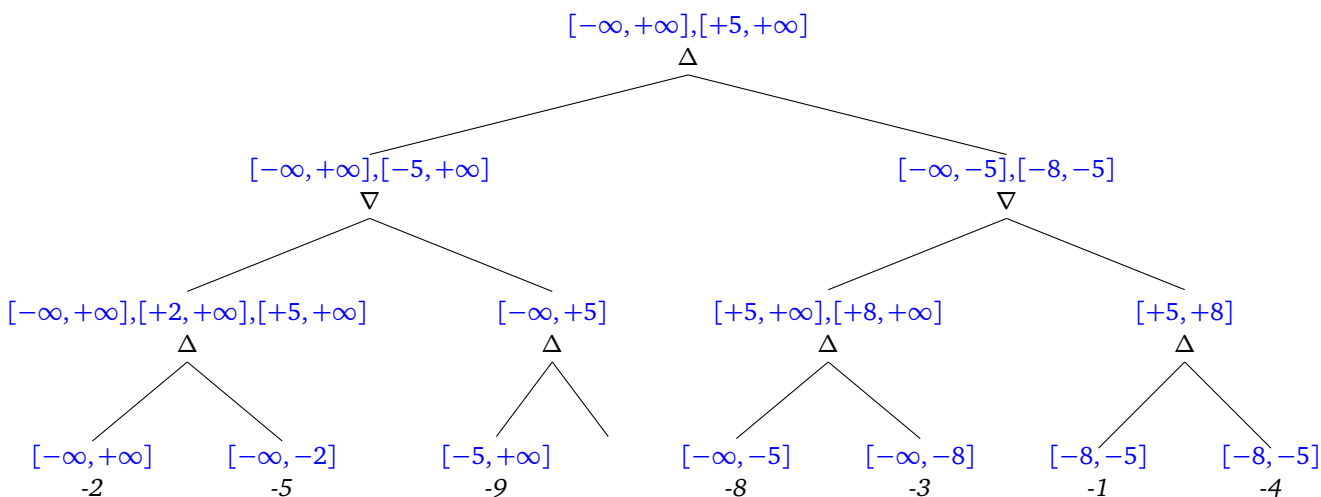
Aufgabe 2 NegaMax Formulierung, Minimal Window

In den folgenden Bäumen sind zu jedem besuchten Knoten die Anfangs-Schranken und eventuelle Anpassungen (der lokalen Schranken) angegeben. Die Werte sind dabei von links nach rechts zu lesen.

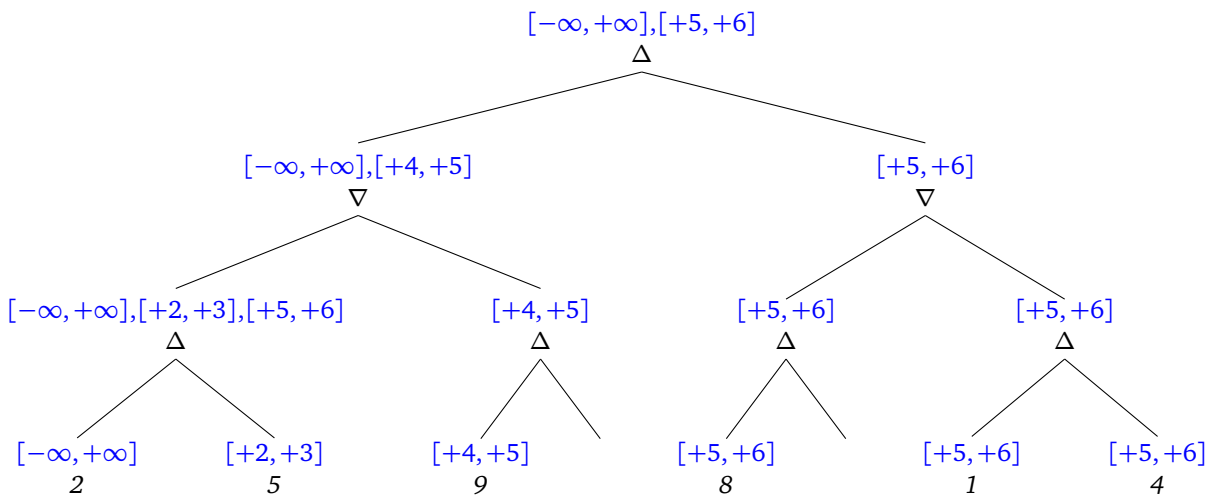
a) Alpha-Beta Algorithmus:



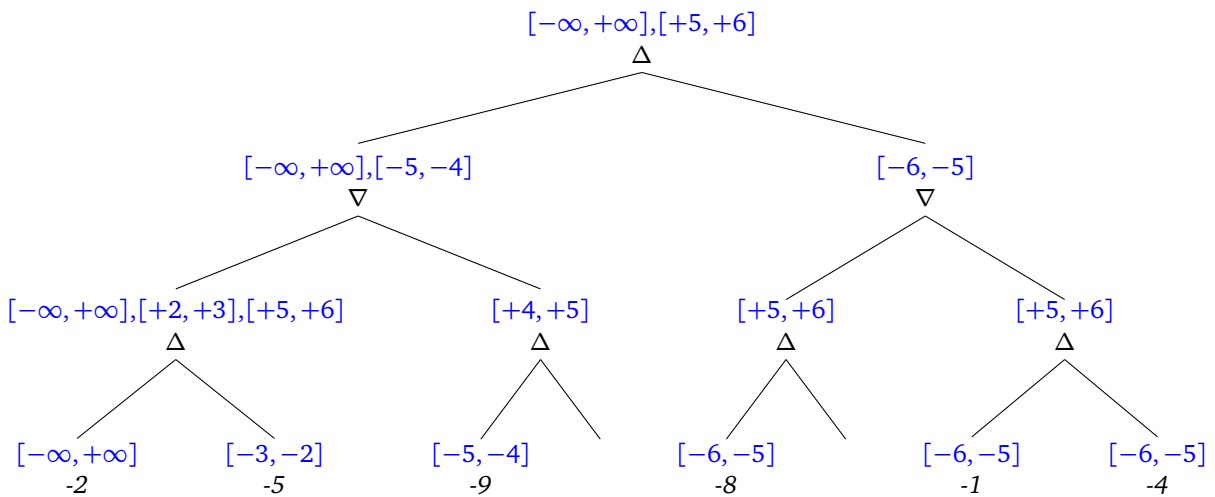
b) Alpha-Beta Algorithmus in der NegaMax-Formulierung:



c) Alpha-Beta mit Minimal Window Search:



d) Alpha-Beta in der NegaMax-Formulierung mit Minimal Window Search:



Aufgabe 3 Expectiminimax

a)

