Games.03: Minimax vereinfachen

Idee

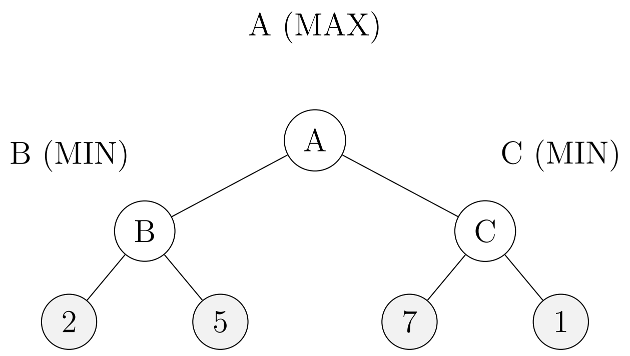
Beim Nullsummenspiel gilt

$$U_{\mathrm{MIN}}(s) = -U_{\mathrm{MAX}}(s)$$

Dadurch kann man die getrennten Funktionen `Max-Value` und `Min-Value` zu einer einzigen Funktion `Negamax` zusammenfassen. Statt zwischen den Spielern zu unterscheiden, übergibt man ein Vorzeichenparameter $c \in \{+1, -1\}$, das angibt, aus wessen Sicht die Bewertung erfolgt.

$$\text{Negamax}(s, c) = \begin{cases} c \cdot U(s), & \text{wenn } s \text{ terminal ist} \\ \max\limits_{a}\big(-\text{Negamax}(s_a, -c)\big), & \text{sonst} \end{cases}$$

Beispielbaum



Berechnung mit klassischem Minimax

$$B = \min(2, 5) = 2, \qquad C = \min(7, 1) = 1, \qquad A = \max(2, 1) = \boxed{2}$$

Berechnung mit vereinfachtem Negamax

Start an Wurzel mit $c = +1$:

$$\text{Negamax}(A, +1) = \max\big(-\text{Negamax}(B, -1),\ -\text{Negamax}(C, -1)\big)$$

$$\text{Negamax}(B, -1) = \max\big(-(-1{\cdot}2),\ -(-1{\cdot}5)\big) = \max(2, 5) = 5 \Rightarrow -\text{Negamax}(B, -1) = -5$$

$$\text{Negamax}(C, -1) = \max\big(-(-1{\cdot}7),\ -(-1{\cdot}1)\big) = \max(7, 1) = 7 \Rightarrow -\text{Negamax}(C, -1) = -7$$

$$\text{Negamax}(A, +1) = \max(-5, -7) = \boxed{2}$$

Ergebnis

Der vereinfachte Algorithmus liefert dasselbe Ergebnis wie der klassische Minimax, benötigt aber nur eine einzige rekursive Funktion. Damit ist **Negamax** die kompakte Form von Minimax für Nullsummenspiele.