

Übungsblatt 6

Abgabe: Mittwoch, 16.12.2009

Beispiel 1 Adversarial Search (5 Punkte)

Nach dem letzten Shopping Wochenende vor 2 Wochen begibst Du Dich erneut in Hannovers Innenstadt um dort Deine Einkäufe für das anstehende Weihnachtsfest zu tätigen. Natürlich triffst Du auch wieder auf den Kartenspieler, der das (beinahe) gleiche Spiel wie beim letzten Mal mit Dir spielen möchte. Der Einsatz von 2€ pro Spiel wie auch die Anzahl der Runden bleibt bei 10 gleich. Selbst das Tippen auf oder gegen ein Ereignis ist unverändert, sodass der mögliche Gewinn +1 Euro beträgt, wenn richtig getippt wurde, bzw. -1 Euro ausmacht, falls nicht. Die Liste der Ereignisse ist daher nach wie vor 10 Ereignisse lang.

Der Unterschied zum letzten Spiel ist, dass nun im Vorhinein die gesamte Liste der 10 Ereignisse bekannt ist und daraus ersichtlich ist, dass Dir der Kartenspieler je nachdem, ob Du gewonnen oder verloren hast, ein Ereignis mit einer anderen Eintrittswahrscheinlichkeit $p(\text{Ereignis} = \text{true})$ vorschlägt, die sich nach folgender Regel ergibt:

$$p_{t+1}(\text{Ereignis} = \text{true}) = \begin{cases} p_t(\text{Ereignis} = \text{true}) * 2 & \dots y_t = \text{true} \\ p_t(\text{Ereignis} = \text{true}) / 2 & \dots y_t = \text{false} \end{cases}$$

wobei $t = 1, \dots, 9$ einen Index für die aktuell gespielte Runde darstellt und y eine boolesche Variable ist, die *true* ist, falls richtig getippt wurde. Die Wahrscheinlichkeit des ersten Ereignisses ist $p_1 = \frac{1}{32}$.

- Zeichne den Suchbaum des Expected-Minimax-Algorithmus für die ersten zwei Spielrunden ($t=1,2$).
- Wie groß ist der größtmögliche Gewinn, wie groß der größtmögliche Verlust?
- Der expected Minimax Algorithmus kann als A*-Algorithmus mit Bewertungsfunktion $f(s) = c(s) + h(s)$ dargestellt werden, wobei s den aktuellen Zustand bezeichnet. Wie sehen $c(s)$ und $h(s)$ in diesem Kartenspiel aus?
- Wie sehen $c(s)$ und $h(s)$ im Kartenspiel von vor zwei Wochen aus?

Beispiel 2 Constraint Satisfaction Problems (5 Punkte)

Das 4-Damenproblem ist ein Subproblem des aus der Vorlesung bekannten 8-Damenproblems.

- Definiere die Variablen X , die Constraints C und den Definitionsbereich dom X
- Stelle das Problem als Graph dar. Gibt es unabhängige Subprobleme im 4-Damenproblem?
- Löse das Problem mit Hilfe von Backtracking und Forward Checking. Wie häufig stößt Du an ein inkonsistentes, aber vollständiges Ende in diesem Depth-First-Search Verfahren?

Beispiel 3 Adversarial Search (5 Bonuspunkte)

In der Vorlesung haben wir die Komplexität des Minimax Algorithmus bei optimalem Durchsuchen des Suchbaums mit $O(b^{m/2})$ bezeichnet. Im Durchschnitt soll sie $O(b^{3m/4})$ betragen. Beweise beide Komplexitätsaussagen.