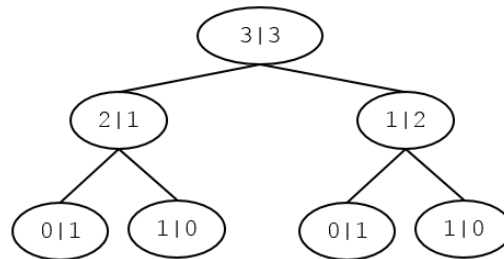


Künstliche Intelligenz (HWS 2020)
Übungsblatt 6 (10 + 1 Punkte)



Aufgabe 1 (5 Punkte)

Im folgenden geht es um ein Nullsummenspiel bei dem ein Terminalzustand (= Sieg für Spieler A und Niederlage für Spieler B, oder umgekehrt) frühestens ab dem 10ten Zug erreicht wird. Zudem sind in jedem Nicht-Terminalzustand stets genau zwei Züge möglich. Die Spieler A und B ziehen abwechselnd. In der folgenden Abbildung ist der Suchbaum dargestellt der sich nach 6 Iterationen des MCTS Verfahrens ergeben hat (Notation der Werte wie auf den Folien).



Führe 6 weitere Iterationen durch und zeichne **jeweils** den resultierenden Baum. Hierbei soll davon ausgegangen werden, dass das Ergebnis der Simulation folgendermaßen aussieht:

- Iteration 7: Sieg für A

- Iteration 8: Sieg für A
- Iteration 9: Sieg für A
- Iteration 10: Sieg für B
- Iteration 11: Sieg für A
- Iteration 12: Sieg für A

Falls ein neuer Blattknoten an einen Blattknoten angehängt werden muss, so soll dieser stets als linkes Kind eingezeichnet werden. In der Phase der Selektion soll UCT mit $C=1$ angewendet werden. Zeichne für jede Iteration den vollständigen Baum. Dabei soll, wie in den Vorlesungsfolien, die Anzahl der Siege für A und B in den Knoten stehen! Notiere die relevanten UCT-Werte jeweils neben den Knoten und mache deutlich, zu welchem Ergebnis die Selektionsphase gekommen ist! Welcher Zug würde nach 12 Iterationen gewählt?

Aufgabe 2 (3 Punkte)

Wenn man Determinisierung im Kontext von MCTS-Algorithmen auf Kartenspiele anwendet, kann es nützlich sein aus den bisherigen Beobachtungen auf die Karten des Gegners zu schließen. Im folgenden betrachten wir die Variante des Kartenspiels Mau-Mau, die auf der letzten Seite dieses Aufgabenzettels beschrieben ist.

- (2 Punkte) Nenne zwei sinnvolle Regeln mittels deren Hilfe es möglich ist, (probabilistische) Rückschlüsse auf die Karten eines gegnerischen Spielers zu ziehen!
- (1 Punkt) Erläutere anhand eines Beispiels, dass das resultierende Wissen relevant für eine sinnvolle Zugwahl sein kann!

Aufgabe 3 (2 + 1 Punkte)

Hinweis: Da die vorliegende Aufgabe sich nicht direkt aus dem Vorlesungsstoff beantworten lässt, gibt es hierfür drei Punkte von denen ein Punkt als Bonuspunkt gewertet wird.

Beim MCTS Algorithmus werden wiederholt die folgenden 4 Schritte angewendet: Selektion, Expansion, Simulation, und Propagation. Aber was passiert, wenn eine weitere Expansion nicht möglich ist, da der selektierte Zustand bereits ein Terminalzustand ist? Kann so ein Fall überhaupt eintreten? Wenn ja, beschreibe wie dieser Fall in einer sinnvollen Erweiterung des besprochenen Algorithmus behandelt werden sollte! Zur Beantwortung dieser Fragen kann es auch hilfreich sein einen kleinen (Teil-)Baum zu zeichnen, um die Vorgehensweise hieran zu erläutern.

Mau-Mau Regeln

Mau-Mau ist ein Kartenspiel für zwei und mehr Spieler, bei dem es darum geht, seine Karten möglichst schnell abzulegen. Gewonnen hat, wer zuerst alle seine Karten abspielen konnte. Zu Beginn erhält jeder Spieler die gleiche Anzahl Karten (oft fünf oder sechs), die er verdeckt – als Kartenfächer – auf seine Hand nimmt. Die restlichen Karten werden verdeckt als Stapel (Talon) abgelegt. Die oberste Karte des Talons wird offen daneben gelegt. Reihum legt nun jeder Spieler eine seiner Karten offen auf die nebenliegende Karte – wenn dies möglich ist. Möglich ist dies, wenn die abzulegende Karte in Kartenwert oder Kartenfarbe mit der obersten offen liegenden Karte übereinstimmt. Kann oder will ein Spieler keine Karte ablegen, so muss er eine Karte vom Talon ziehen. In dem Fall darf der Spieler diese Karte direkt wieder ablegen, wenn die Karte den passenden Wert oder die passende Farbe hat. Sobald keine Karten mehr im Talon sind, werden alle Karten des Ablagestapels bis auf die oberste umgedreht, gemischt und im folgenden als Talon verwendet. Zudem sollen folgenden Erweiterungen gelten:

Sieben Zwei-Ziehen, wenn eine 7 gelegt wird: Die nächste Person muss 2 Karten ziehen. Kann diese selbst eine 7 legen muss der nachfolgende Spieler 4 Karten aufnehmen. Legt dieser ebenfalls eine 7 sind es für dessen Nachfolger sechs Karten, usw.

Acht Aussetzen, wenn eine 8 gelegt wird: Die nächste Person setzt aus und der übernächste Spieler ist an der Reihe.

Bube Wünschen/Allesleger, wenn ein Bube gelegt wird: Der Spieler der den Bube legt, kann sich eine Kartenfarbe wünschen. Zudem kann der Bube auf jede andere Farbe (auch auf einen Buben) gelegt werden.

Das Spiel wird mit einem Skat-Blatt mit 32 Karten gespielt (7, 8, 9, 10, Bube, Dame, König, Ass in den Farben Karo, Herz, Pik und Kreuz).

Die Regeln wurden zum Teil aus dem entsprechenden Wikipedia-Artikel entnommen, 04. September 2017).