

ガイスターにおける駒色推定を用いたモンテカルロ法プレイヤーの開発

1210304 小田 駿斗 【高度プログラミング研究室】

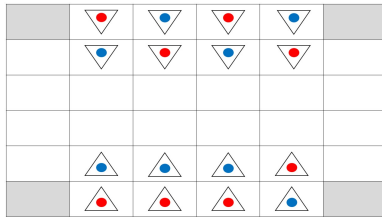


図1 ガイスターの初期局面例

1 はじめに

これまでチェスや将棋をはじめとする完全情報ゲームのAIプレイヤーの研究が盛んに行われてきたが、近年では不完全情報ゲームのAIプレイヤーも研究対象となっている。ガイスター (geister) は、2人で対戦する不完全情報ゲームの一つであり、図1のような盤面からスタートする。本研究では、ガイスターを題材に、相手の駒色を推定するAIを作成し、勝率にどのように影響するのかを実験し、その結果を報告する。

2 予備実験

本研究では相手の駒色を推定し、その結果を用いて相手の駒色を仮定するプレイヤーを作成する。そのために、まず、篤淵らの研究 [1] の追試を行った。特定のターン数ランダムに進めた盤面を初期盤面とし、モンテカルロ法で手を選択する相手プレイヤーが選択した手について、相手の立場でモンテカルロ法を用いて駒色を推定する。相手が動かした駒の色を青又は赤と仮定した上で相手の全合法手のそれぞれについてモンテカルロ法で勝率を算出し、実際に相手が選んだ手の偏差値を計算する。青と仮定した時の偏差値と赤と仮定した時の偏差値を比較し、一定値以上の差があればその駒を青又は赤という結果を出し、差がなければ色は不明という結果を出す。実験結果として、表1のような結果が得られた。なお、1段目は初期盤面からの経過ターン数、2段目は偏差値の差が閾値5以上となり予想結果が不明にならなかった割合、3段目は予想結果が不明にならなかった時に予想結果が正解している割合である。これは、先行研究での結果とほぼ同じ結果となった。また、赤駒を赤と予想した場合と青駒を青と予想した場合の偏差値を比較した時、赤駒に比べて青駒の方が推定しやすいことが分かった。

3 駒色推定プレイヤーの作成と評価

予備実験で用いたアルゴリズムで駒色推定を行い、推定結果をリストに保存しておき、次回以降の着手選択時にその結果を利用するプレイヤーの作成を行った。各着手

において、直前の相手が動かした駒について予備実験で用いたアルゴリズムで駒色推定を行い、推定結果をリストに保存する。この時、推定を行った駒が既に推定結果がある場合は結果を上書きする。その後、駒色推定リストに青又は赤で推定されている駒については青又は赤を割り振り、残りの色不明の駒にランダムで色を割り振る。ただし、極力各色の残りの数に矛盾が起らないような割り振りを行う。色の割り振りが完了した後、原始モンテカルロ法によって次の一手を選択する。

作成した駒色推定プレイヤーと原始モンテカルロ法によって手を選択するプレイヤーとの対戦実験を先後交代で50戦ずつ行った結果、勝率は表2のようになり、駒色推定を行わないプレイヤーよりも明らかに強いことが分かった。

経過ターン数	20	40
予想不明以外	75.5%	74.1%
正答率	74.9%	75.8%

表1 予備実験結果

MC プレイヤ	22%
駒色予想プレイヤー	78%

表2 各プレイヤーの勝率

4 まとめ

本稿では、ガイスターにおいて、特定のターン数において相手の一手について駒色予想を行い、正答率を確認した。また、相手の駒色を予想し、その結果を用いてモンテカルロ法を行うプレイヤーを作成して、原始モンテカルロ法を用いたプレイヤーとの対戦実験を行った。結果として、実験で用いた手法についてある程度の正答率であることが分かった。また、原始モンテカルロ法を用いたプレイヤーよりも強いことが分かった。今後の課題として、駒色の割り振りを矛盾がないように行うこと、駒色推定の精度を上げることなどがあげられる。

参考文献

- [1] 篤淵 隆斗, 佐藤 直之, “ガイスターゲームにおけるモンテカルロ法を利用した駒推定およびブラフ手の生成可能性の検証”, 情報処理学会研究報告, Vol. 2020-GI-43, No.20, 2020.