

対戦相手に特化して駒色推定を行うガイスタープレイヤーの提案

1210293 植田啓夢 【ゲーム情報学研究室】

1 はじめに

近年、完全情報ゲームにおいては囲碁の研究で AI がトッププレイヤーに勝ち越すなど 1 つの区切りを迎えており、次の研究対象として不完全情報ゲームに注目が集まっている。

本研究が対象としているガイスターは両プレイヤーが赤と青の駒を 4 つずつ所持し、相手の青駒を全て取ること、自分の赤駒を全て取らせること、自分の青駒を脱出口と呼ばれるマスから脱出させることを勝利条件とする 2 人用ゲームである。ただし、相手の駒の色は取るまでわからないため二人不完全情報ゲームに分類される。

不完全情報ゲームであるポーカーにおいて癖を元に上達支援を行う研究 [1] が存在している。ガイスターにおいても相手の癖を元にした上達支援として使える可能性がある。ガイスターでは勝利のために相手の駒を推定する必要があり、対局中の推定は高精度かつ計算時間が短いことが理想である。そのため、時間を抑えつつ高精度な推定を行うプレイヤーとして対戦相手の癖を元に、特化した推定を行うプレイヤーを提案する。

2 提案手法

不完全情報ゲームは開示されているわずかな情報から手を選択するため常に最善手を打てるとは限らない。打たれた手にはプレイヤー毎の傾向や特徴が表れ、それらを元に推定を行うことで高精度な推定を行うことができるのではないかと考えた。末續らが開発した駒の行動を評価し推定を行うプレイヤー (Suetugu)[2] をベースに、簡易モデルで時間を抑え、対戦相手に特化させた線形モデルで推定を行うプレイヤーを提案する。

特化した推定を行うに辺り、各プレイヤーの癖 (バランスよく駒を進める、赤駒を積極的に進めるなど) が必要である。本実験ではわかりやすい癖を持たせられるコンピュータを対戦相手とし、それらに特化した駒推定を行う。

3 実験方法

本実験では Suetugu と、MC プレイヤ (MC)、青駒を優先的にゴールへ進めるプレイヤー (Blue)、赤駒を優先的にゴールへ進めるプレイヤー (Red)、駒色を問わずゴールへ進めるプレイヤー (All)、GAT2020 優勝プレイヤー (Naotti) の 5 種類を先手後手入れ換え計 2000 回対戦させる。対戦によって得られた棋譜のうち先手 900 試合、後手 900 試合、計 1800 試合を学習用のデータ、残りの 200 試合を評価用のデータとする。スペースの都合上 Blue, Red, Naotti の 3 種類の結果のみ記載する。実験データとして 1 棋譜の中からランダムに 4 手抽

出を行う。しかし、ゲーム序盤の動きは特徴が出にくいと考え除外した。その後、多重ロジスティック回帰分析を用いて対戦プレイヤーに適した評価値を求め、Suetugu との一致率の比較を行う。得られた評価値を元に対戦実験を行い勝率の変化を調査する。

4 実験結果

表 1 は、() 内のプレイヤーに対して推定した相手駒の色と、実際の色との一致率の平均である。終局までの手数にバラつきがあるためゲームの総手数に対して 2 割の手数毎に平均を取った。一致率の差に対して有意水準 1% で検定を行ったところ MC 以外の対戦相手に対して有意であることが認められた。提案手法の一致率が Suetugu と比較して高くなっており、特に終盤が高くなっていることが表より読み取れる。

表 1 各対戦相手に対する平均一致率の比較

	1/5	2/5	3/5	4/5	5/5
Suetugu(Blue)	54.8	42.9	48.8	37.6	38.4
提案手法 (Blue)	57.2	57.8	58.0	60.9	54.9
Suetugu(Red)	57.2	66.8	55.8	65.1	74.2
提案手法 (Red)	57.1	66.8	75.0	94.6	100.0
Suetugu(Naotti)	63.8	81.3	90.4	92.5	88.2
提案手法 (Naotti)	65.3	82.1	92.0	95.9	96.4

5 まとめ

本研究では対戦相手に特化した推定を行うプレイヤーの提案を行った。

Blue や Red のように単調な動きをするプレイヤーに対しては Naotti より精度の高い推定を行うことができた。しかし、Naotti のように単調な動きを行わないプレイヤーに対しては推定精度の上がり幅が単調な動きをするプレイヤーに比べて小さかった。Naotti は相手の残り駒数及び自分の残り駒数により動きが変化するため、本実験のように残り駒数を考慮せずに一定の重みを与える手法では効果が薄かったと考えられる。

残り駒数も考慮した重み付けを行うことで推定精度が上がると考えられるため引き続き実験を行っていく。

参考文献

- [1] 高木亜蘭, 久野文菜, 谷口航平, 濱川礼. 重回帰分析を用いて相手の表情からのテル (癖) を読み、コンピュータ戦略に反映させたポーカー上達支援システム. 研究報告ゲーム情報学 (GI), 第 2020-GI-43 巻, pp. 1-8, 2020.
- [2] 末續鴻輝, 織田祐輔. 機械学習を用いないガイスターの行動アルゴリズム開発. 第 3 回 Game AI Tournament(GAT2018) 論文集, pp. 13-16, 2018.