

ガイスターにおける相手駒色推定アルゴリズム UPP の改良

鈴木練太郎 【高度プログラミング研究室】

1 はじめに

近年、将棋などの完全情報ゲームにおいて、AIは人間のプレイヤーを上回る強さを有しているものが多数存在している。一方、不完全情報ゲームの研究においては、現在の状況からより最適な手を推測・実行するAIの研究はまだ発展の余地がある。本研究では、不完全情報ゲームのうち『ガイスター』における相手駒色推定アルゴリズム UPP (Using Past Payout) [1] についての改良案を提案する。

2 アルゴリズム UPP

不完全情報ゲームのプレイヤに用いられる手法の一つに、モンテカルロ法がある。これは多数回のランダムシミュレーション（プレイアウト）を行い、そのうち最も成績の良かったものを選択する手法だが、不完全情報ゲームの場合、プレイアウトの際に世界の仮定を行う必要がある。ここで、より確率の高い世界を推測するため、先行研究 [1] において提案された手法がアルゴリズム UPP である。

UPPは直前の相手着手、もう一つ前の自分の着手を取り出し、二つ前の手番で着手決定に用いたプレイアウト結果のうち、この取り出した着手から始まるプレイアウトのみに注目する。直前に相手が動かした駒を良い駒・悪い駒とした世界それぞれの勝率を平均する。次の(1)式を用いて各世界の評価値を求め、更新する。

$$W_n = \begin{cases} 1 + t_n c & \text{if } F_n = 1 \\ 0 & \text{if } F_n = 0 \end{cases} \quad (1)$$

n : 世界の番号。 W_n : 世界 n の評価値。 t_n : 世界 n の評価値。 c : 加算値。 F_n : 世界 n が存在するか (1: 存在する 0: 存在しない)

また、直前の手で仮定した相手の駒の色と今回仮定した駒の色が異なる場合、 t_n の値を1加算する。これにより、世界の評価値に重み付けを行う。

$$P(W_n) = \frac{W_n}{\sum_k W_k} \quad (2)$$

W_n : 世界 n の評価値。 $P(W_n)$: 世界 n にプレイアウトが割り振られる確率。

上記の(2)式で算出した確率を用いて世界を決定し、各可能手にプレイアウトを行い、着手の決定を行う。

3 提案手法

先行研究では、評価値の重み付けの割合を決定している値 t_n の値の加算値は固定であり、直前の仮定との勝率の差などは考慮しない状態であった。今回の研究ではこの加算値を可変にし、直前の仮定と現在のプレイアウト

表1 MCTS と UPP の対戦結果

先後	UPP 勝	MCTS 勝	引き分け
UPP 先攻	52	27	21
UPP 後攻	54	26	20

表2 MCTS と newUPP の対戦結果

先後	newUPP 勝	MCTS 勝	引き分け
newUPP 先攻	64	19	17
newUPP 後攻	68	18	14

との勝率を比較、その差に応じて t_n の値を都度変更することで、直前の手との評価の違いをさらに活用し、より確率の高い世界を推測する手法を提案する。

4 実験

本研究では、アルゴリズム UPP を作成し、これに加算値を可変とした UPP を作成する。世界評価を行わないモンテカルロ法と対局させ、元のアルゴリズム UPP と比べて勝率がより改良される値・条件がないかを調査した。各値・条件ごとに対戦を先後手100回行い、その勝率を出していった。なお、引き分け等の対戦ルールは GAT ガイスター AI 大会 [2] と同様の条件で行った。

5 実験結果・考察

t_n に対しいくつかの初期値や変域を試していった結果、最も勝率が良かったものは、基準の値を0.5とし、直前に仮定した手との勝率を比較し、0.01から0.99までの値に、勝率の差に応じて変更する。というものであり、その結果は表2のようになった。

これより、直前の手より勝率が高い仮定を、勝率の差まで比較することで、より相手の駒色推定に役立て、多少ながら勝率を向上させることができたと言える。

6 まとめ

アルゴリズム UPP において、より勝率を上げられる手法の一つを発見することができた。今回の結果を参考に探索方法を改良していくことで、より強いガイスター AI を作成することができるだろう。

参考文献

- [1] 三塩 武徳, 小谷 善行. ゲームの不完全情報推定アルゴリズム UPP とそのガイスターへの応用 Vol.2014-GI-31 No.4, 2014
- [2] <https://www.gi-ipsj.org/geister/GAT/2024/index.html>
2026年2月3日閲覧