

ガイスターにおける戦況に合わせた駒色推定

1220302 岩松 里空 【高度プログラミング研究室】

1 はじめに

ガイスターは二人零和確定不完全情報ゲームに分類されるゲームで、赤と青の二種類の駒を4つずつ使用して遊ぶ。ガイスターでは相手の駒の色は取るまでわからないため、それを推測しながらゲームを進めることが重要である。勝利条件は「相手の青駒をすべて取る」「自分の赤駒をすべて取らせる」「自分の青駒をゴールさせる」のいずれか1つを満たすことである。

不完全情報ゲームの対戦において、明らかになっていない部分の情報を正しく推測することは非常に重要である。本稿では、ニューラルネットワークを用いてガイスターの駒色推定を行う先行研究 [1] を参考に、さらに駒色推定の強化を試み、その方法と実験結果を報告する。

2 提案手法

ガイスターはその勝利条件から、相手の4つ目の赤駒を取ってしまった時点で敗北となる。それは即ち、赤駒を3つ取っている状態では相手の残った赤駒の推定に失敗してはいけないことを意味している。同じように、相手の青駒を3つ取っている状態で青駒の推定に失敗すると勝ちが遠のくことになる。今回はその点に着目し、取った駒の数が多いほど駒色推定が重要だと考えた。

本研究では、自分がすでに取っているそれぞれの色の駒数に応じて損失関数に係数を掛けることで、ピンチ及びチャンスの際の駒色推定に対して正確性を高めることを目指す。

本研究では、図1に記すCNNを用いて教師あり学習を行う。また、損失関数は交差エントロピーで出た値に、表1により決定する係数を掛け、平均をとる。

学習及び評価には、先行研究と同様に3つのプレイヤーによって生成された盤面データを用いる。それぞれ原始モンテカルロプレイヤー (MC), GAT2020 ガイスターAI大会の優勝プログラムである Naotti2020-3 を改変したプレイヤーから学習した方策に従い手を選択するプレイヤー (PR), プレイアウトにおける手の選択にPRプレイヤーを用いるモンテカルロプレイヤー (PM) である。

また学習アルゴリズムはADAMとし、ハイパーパラメータとしてTensorFlowにおけるデフォルト ($\alpha =$

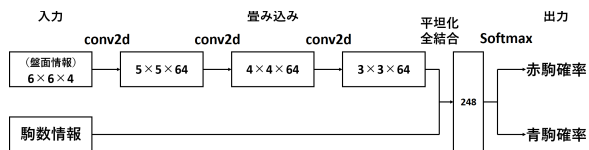


図1 CNNの構成

表1 係数の決定

評価対象の駒の色で 獲得済の駒数	0	1	2	3
係数	1	8	27	64

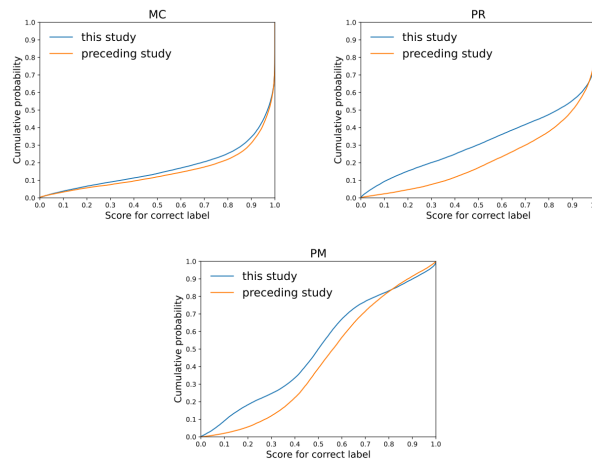


図2 先行研究との結果の比較 (各プレイヤー)

0.001, $\beta_1 = 0.9, \beta_2 = 0.999, \epsilon = 10^{-7}$) を用いる。バッチサイズは1000とし、40万局面の訓練データに対して30エポック学習させる。

3 実験結果

図2は、正解に対する出力の累積分布のグラフである。どのグラフにおいても先行研究より0.5以下の値における盛り上がりが大きくなっており、正確性が下がっていることが確認できる。また、重要だと考えた赤駒及び青駒を3つ取った状態のみの結果を出した際も同様であった。結果として、本実験では駒色推定についての強化は見込まれなかった。

4 まとめ

本稿では、損失関数に対し取った駒の色に応じた係数を掛けることでガイスターの駒色推定の強化を試み、実験結果を報告した。結果として、期待していた強化は見込まれなかった。今後は対戦相手のプレイスタイルを見抜く等、別のアプローチでの強化に期待したい。

参考文献

[1] 寺村 舞童華 松崎 公紀, ニューラルネットワークを用いたガイスターの相手駒色推定とその拡張, 研究報告ゲーム情報学 (GI) 2021-GI-45, 2021.