

将棋 AI の評価値を用いた、人間プレイヤーの思考時間の分析とモデル化

1240365 松尾 勇吹 【ゲーム情報学研究室】

1 はじめに

近年では、強い AI に合わせて人間を楽しませる AI の研究も盛んに行われている。その要素として一つ挙げられるのが、“人間らしさ”である。これを組み込んだ AI が実現した場合、人間プレイヤーは対戦相手を人間だと思いつくことによって、人間的要素を導入していない AI に比べて対戦している際により楽しいと思うであろう。しかし現在、人間的要素の一部分であり、インターネット将棋などの顔が見えない相手を人間かどうか判断する材料の一つである“思考時間”についての研究は少ない。

本研究では、将棋 AI から出力される盤面の評価値などを入力情報として用いて、思考時間のモデルを作成することを旨とする。

2 関連研究

池田らの研究 [1] では、将棋における「人間が感じる将棋盤面の難解さ」の定量化を行うため、畳み込みニューラルネットワークを利用して人間の思考時間の推定を行なっている。結果としては、定量化として有効なモデルを作成することができており、その再現率は高い時で 50%を超えており、低くても 40%強ほどであった。

3 提案手法

池田らの研究では、人間が何故その盤面でその思考時間に至ったのかということは明らかになっていない。もしこれが解明されれば、具体的に人間がどんな時にどの要素がどう絡み合うことでどの程度の時間思考するのかがはっきりする。そうなれば似たような盤面が少ない終盤などの局面でも正確に思考時間を分類でき、より AI の思考時間を人間のそれに近づかせることが出来る。これにより将棋の初級者が上級者の指し手の理由を理解できるようになり、プレイスキル向上に役立てることが出来る。

そこで本研究では人間プレイヤーがどのような盤面で、どのくらいの評価値があったときに、どの程度思考しているのかを、人間の棋譜を用いて調査・分析をする。

モデルについては、棋譜を調査・分析して出てきたデータをを用いた決定木モデルを提案する。

4 実験

まず 将棋倶楽部 24 の棋譜 24 万局をそれぞれ水匠 5 で解析を行った。その際、各盤面での評価値、思考時間などの要素を抜き出し、相手悪手度合いや思考時間の長考となる境目を計算し、さらにそれを先攻後攻それぞれに分割したため、合計 48 万局の棋譜を使用した。

今回は初級者、中級者、上級者のグループそれぞれの思考時間を昇順にソートし、後半 10%となる境目の秒数

以上を長考と定義している。具体的な秒数は、初級者が 38 秒、中級者が 33 秒、上級者が 28 秒であった。

そこで得たデータを整理し、モデルを作成した。入力データを、得られたデータから長考に関わると考えたデータを選別し用いた。具体的には「どのグループに属しているかを示すレーティング帯」「そのプレイヤーが先攻か後攻か」「前々回の盤面評価値」「前回の盤面評価値」「持ち駒の数」「相手が指し終わった後の盤面の読み筋の数」「前の相手の番の手の悪さ」「前回の相手の思考時間」「前の相手が長考したか否か」「前の相手の番の手の悪さが設定した条件を満たしているか」の 10 項目としており、ラベルデータを「長考か否か」としている。

今回は教師データを 15 万 2 千棋譜ずつ、テストデータを 8 千棋譜ずつでグループごとにモデルを作成した。また、モデルの評価には再現率と適合率を用いている。これは「長考か否か」をどれだけ取りこぼしがなく予測出来ているか、「長考」と判断して実際にそうであった割合がどれほどかの二点を調査したいためである。

5 結果

初級者モデル再現率は 12%、中級者モデル再現率は 13%、上級者モデル再現率は 13%という結果であり、全体的に関連研究のランダムフォレスト (7.7%) よりは高いが、CNN (40%～) と比べると低い結果となった。また、各グループの適合率は 11%、13%、12%であった。

しかし関連研究で使われる棋譜とは持時間の設定が大きく異なるため、一概にこの結果と比較することはできないと考える。

また、このようになった原因として、水匠 5 の評価値が人間に寄り添っていないことや説明変数が合っていないなど、様々な原因が考えられる。

6 まとめ

今回、人間の思考時間の分析と得られた結果を用いてのモデル作成を行った。その結果、長考か否かに関しては再現率が平均で 12%ほどとなり、今回の場合だと再現率は高くないという結果になった。

今後としては、水匠 5 以外のエンジンの評価値を用いた場合や将棋倶楽部 24 のルールに合わせた長考の定義などの変更を行った上でモデルの再現率などがどう変化するかを調査していきたい。

参考文献

- [1] 池田英寿、一ノ瀬元喜、”将棋盤面の難易度評価のための畳み込みニューラルネットワークによる人間の思考時間分類”，ゲームプログラミングワークショップ 2022 論文集，pp.175-179，2022.