

23 モンテカルロ法を用いたオセロプログラム

情報論理工学研究室 上野 早也香

1. 序論

オセロは8×8のマスのある盤面で行うボードゲームのひとつで、二人零和有限確定完全情報ゲームである。最大手順は60しかないが、局面の組み合わせは莫大であるため完全解析はされていない。一方、オセロ AI の研究は進んでおり、現在トップクラスのオセロ AI は人間を上回るオセロ AI の一般的な手法として、定石データベースの利用や盤面の評価関数、終盤での完全読み等が挙げられており、研究が進められている。本研究では、近年、囲碁の主力アルゴリズムになりつつあるモンテカルロ法⁴⁾を用いたオセロ AI を作成する。

モンテカルロ法⁴⁾とは、乱数を用いてシミュレーションを実行する計算手法の総称である。ある1つの局面を評価するときに、その局面からランダムに終局までシミュレーションを行い、結果を得る。この操作を何度も繰り返すことで勝率を求め、勝率が一番高い局面の手を優れた手として判断するという手法である。

2. 研究内容

本研究では、Java を用いてオセロ AI を作成した。本研究で作成したオセロ AI (以下 mnt AI とする) は、モンテカルロ法を用いて着手を決定する。モンテカルロ法は試行回数が大きくなるほど、優れた手を判断する精度が高くなる。一方、試行回数を増やすと思考時間が長くなる。そこで本研究では、試行回数と対戦させる AI によって mnt AI の性能がどう変化するか調査する。

3. 結果・考察

本研究で作成した mnt AI の強さを評価するため、試行回数を変化させた場合の勝率と石の数の変化を調べた。

対戦させる AI はランダムに打つ AI (以下 ran AI とする) と、盤面のマスの位置から評価値を得て、打つ手を決定する AI (以下 bp AI とする) の2種類とし、それぞれ100回の対戦を行った。mnt AI と ran AI の対戦結果を表1、mnt AI と bp AI の対戦結果を表2に示す。

表1と表2より、試行回数が大きくなるほど、勝率が上がることが分かった。また、黒石の個数-白石の個数の平均が大きくなることから、mnt AI の強さが変化して性能が良くなっていることが示された。

表1と表2の違いから、AI の勝率は ran AI、bp AI、mnt AI の順番で良くなり、3つの AI の中で mnt AI の性能が

優れていることが分かった。

表1 mnt AI と ran AI との対戦結果

試行回数	勝	負	黒石-白石
5回	68	32	26.4
10回	79	21	39.2
100回	93	7	50.5

表2 mnt AI と bp AI との対戦結果

試行回数	勝	負	黒石-白石
5回	59	41	19.5
10回	70	30	35.8
100回	87	13	47.6

4. 結論

本研究ではモンテカルロ法を用いたオセロの AI を作成し、その性能について調査した。その結果、AI との対戦では試行回数が大きくなるほど、勝率が上がることが分かった。

本研究で用いたモンテカルロ法の評価値は「黒石-白石」の数のみであるが、黒石の個数で評価するなど、研究が必要な評価値の取り方は多数ある。今後の課題としては、評価値の取り方を変えることで、どのように mnt AI の性能に影響するのか検証することが挙げられる。検証結果によって、より良い評価値の取り方への改善が必要である。また、既存のトップクラスのオセロ AI にモンテカルロ法を組み込むことでより強いオセロ AI が作成されるのか実験を行う。

参考文献

- 1) Seal software, リバーシのアルゴリズム C++ & Java 対応, 工学社 (2003).
- 2) 小谷善行 編著, ゲーム計算メカニズム, コロナ社 (2010).
- 3) 大筆豊, オセロプログラムの評価関数の改善について, 研究報告ゲーム情報学 (GI), Vol.2003-GI-011, pp.15-20, 情報処理学会, (2004).
- 4) 美添一樹, 山下宏, 松原仁, コンピュータ囲碁-モンテカルロ法の理論と実践-, 共立出版 (2012).