

不完全情報ゲーム ガイスターにおける定跡作成法の研究

1210381 宮本 翔斗 【ゲーム情報学研究室】

1 はじめに

チェスや囲碁、将棋などの完全情報ゲームは、対戦から得られた棋譜を用いて、多く指された指し手を最善とし、手順の研究がおこなわれている。それらは定跡(チェスでは opening book、囲碁では定石など)として知られている。ゲームの状態に一部伏せられている情報が存在している不完全情報ゲームにおいても、定跡を用いることで同様の利益を得ることができれば、コンピュータプレイヤーをより強くすることに貢献することができると思われる。

そこで、近年新たな研究対象として注目されている不完全情報ゲームのガイスターに焦点をあて、定跡の作成を試みる。しかしガイスターは、チェスや囲碁、将棋とは異なり人間同士の対戦による棋譜が少なく、定跡の指標となる多く指された手が存在していない。また、ガイスターの初期配置は70通りあり、先手後手全ての組み合わせを試行すると、4900通りとなり計算時間が膨大になってしまうため、扱いが難しいという問題がある。

したがって、本研究では前述した問題に対して、初期配置の数を減らすというアイデアのもと、コンピュータプレイヤー同士の対戦で棋譜を得、定跡の作成を行う。加えて、作成した定跡をデータベース(以下、DB)としてプレイヤーにもたせ、対戦を行い評価する。

2 関連研究

佐藤らはコンピュータ将棋プログラムの定跡選択部分において、モンテカルロ木探索(以下、MCTS)のUCT(Upper Confidence Tree)アルゴリズムを利用して定跡選択を行なっている。その際の特徴は、定跡DBに含まれる棋譜を一回の playout とみなして、UCTによる探索を行なっている点である。佐藤らが行なった定跡選択の実験結果から、定跡選択においてMCTSが一定の有効性を持つことが示されている[1]。本研究では、佐藤らの実験を参考に、ガイスターの定跡作成にMCTSのUCTアルゴリズムを利用する。

3 提案する内容

ガイスターでは、人間同士の棋譜が多くないため、定跡を作成するために十分な棋譜を用意することができない。そのため、チェスや将棋、囲碁における多く指された手がまだない。そこで、コンピュータプレイヤー同士の対戦を行わせ、棋譜を得る。得られた棋譜を集計することで、勝率が高い指し手や、多く指された手を示すことができれば、定跡の作成ができる。

また本研究では、ガイスターの初期配置が膨大である問題に対して、初期配置の全パターンに対して対戦を

行わせるのではなく、相手の初期配置を $\frac{1}{2}$ パターンなどに減らして対戦を行わせることで、計算時間を削減する。

次に、対戦で得られた棋譜データから、一手目に着目したゲーム木を作成する。また、佐藤らの研究から、MCTSのUCTアルゴリズムを用いてより深いゲーム木の作成も行う。棋譜データはゲーム木を作成する毎に新たに取得する。

その後、勝率・訪問回数・LCB(Lower Confidence Bound)などの条件を元に有望と思われる指し手を、初期配置毎の棋譜データから平均することで、限定した全ての初期配置パターンについて有望であると思われる指し手を定跡DBに登録する。

最後に、定跡DBを使用するMCプレイヤーと、そうでないMCプレイヤーを対戦させ、勝率の変化を調査する。勝率・訪問回数・UCB1などの条件を元いくつかの定跡DBを作成することで、どのDBが最も有効であったか調査する。以下に、棋譜を得る際に行う実験について表にまとめる。

表1 棋譜を得る際に行う実験

手法 \ パターン	1	...	$\frac{N}{2}$...	N
FirstMove	○	...	○
UCT	○	...	○

4 実験

本実験では、初期配置毎にMCプレイヤー対MCプレイヤーの対戦を行い、棋譜を得る。次に対戦で得られた棋譜を用いて盤面情報をキーとして持つ定跡DBを作成する。その後、定跡DBを利用したプレイヤーとそうでないプレイヤーの対戦を行わせ、作成したそれぞれの定跡DBの評価を行う。

5 まとめ

本研究では、不完全情報ゲームであるガイスターを題材として、MC対MCの対戦で得られた棋譜を利用し、ガイスターの一手目に着目したゲーム木を作成する。また、UCTアルゴリズムを利用して、同様の条件下の実験でより深いゲーム木を作成する。加えて、作成したゲーム木を元に定跡DBを作成し、対戦によってDBの評価を行う。

参考文献

- [1] 佐藤佳州, 高橋大介. モンテカルロ木探索によるコンピュータ将棋. 第13回ゲームプログラミングワークショップ, pp. 1-8, 2008.