

クイズ形式によるコンピュータ囲碁の着手支援システム

A quiz-based move support system of computer Go

岩本 英太郎

藤田 玄

Eitaro Iwamoto

Gen Fujita

1. はじめに

近年、コンピュータ囲碁の分野において、モンテカルロ木探索と呼ばれるアルゴリズムが提案されたことで棋力が向上している。2017年にAlphaGoが開発されプロの棋士に60連勝した。翌年にはAlphaGoZeroが開発され、AlphaGoと対戦し、100連勝するほどまでに強くなるなどコンピュータ囲碁は棋力に関しては一定の成果をあげており、棋力のさらなる向上以外にも、人の思考を支援するような研究も増えてきている。

囲碁は将棋やオセロと比べ、わずかな非合法手以外はどこに着手してもいいため、着手候補数が多く、さらに盤面の評価が難しいことから、初心者には着手の良し悪しを考えるのが難しい傾向がある。そのため、初心者は試合での敗因がわからず、対局へのモチベーションの妨げになっていると著者たちは考えている。

そこで本研究では、コンピュータ囲碁との対局において正解着手に関してクイズ形式を導入することで、初心者の着手を支援し、対局へのモチベーションを高めるシステムを提案する。具体的にはプレイヤーが着手するときに、着手候補からコンピュータ囲碁が良手と判断した手と悪手と判断した手を選択肢として表示し、プレイヤーの着手結果に応じて「正解」、「不正解」も表示することで、自分の着手の良し悪しに関して素早いフィードバックを得ることが可能となる。

2. 関連研究

コンピュータ囲碁における従来の着手支援システムとして、市販の囲碁ソフトに搭載されている囲碁用語を読み上げるといった機能[1]などがあげられる。具体的には、棋譜データを入力すると着手に対応する囲碁用語を読み上げるといったものである。

また、その他の研究として候補手を5か所表示させることにより、選択肢を狭め、対局し易くするといった研究[2]もされている。[2]では着手結果に対しての正解・不正解の表示はおこなっておらず、フィードバックには向上の余地があると考えられる。

3. SlouthGo

“SlouthGo”とは著者が所属する研究室独自のコンピュータ囲碁であり、思考エンジンとGUIから構成される。思考エンジンはUCTをベースに開発されている。UCTではUCB1値という期待値を用いた木探索アルゴリズムを使用して評価している。UCB1値は探索する節点の数を n 、 i 番目の節点を選択した回数を n_i 、 i 番目の節点の報酬の平均を x_i として式(1)から求めることができる。

$$UCB1 = x_i + \sqrt{\frac{2 \log n}{n_i}} \quad (1)$$

UCTアルゴリズムの特徴としてプレイアウトと呼ばれる終局

までのランダム手順による対局を複数行うことでUCB1値を求める。UCB1値が高い着手候補を優先的に展開し、そこからプレイアウトを行うことで、評価の高い場所をより深く探索可能である。そのため有効と判断された着手候補は探索回数(プレイアウト回数)が多くなる傾向がある。図1にUCTのフローチャートを示す。

またSlouthGoではGUI側が送ったGTPコマンドをエンジン側が受け取ることにより、対局に必要な処理を行っている。図2にエンジン側とGUI側の一連の通信の流れを示す。

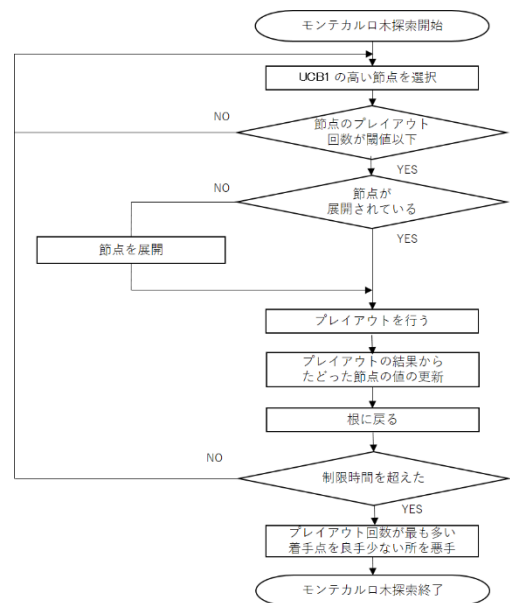


図1.UCTのフローチャート

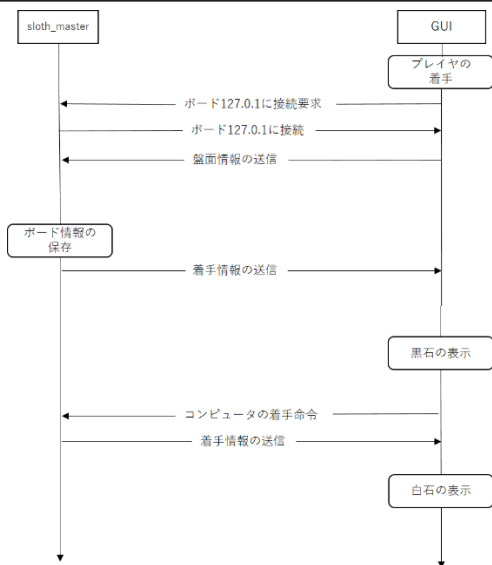


図 2.プロセス間通信の図

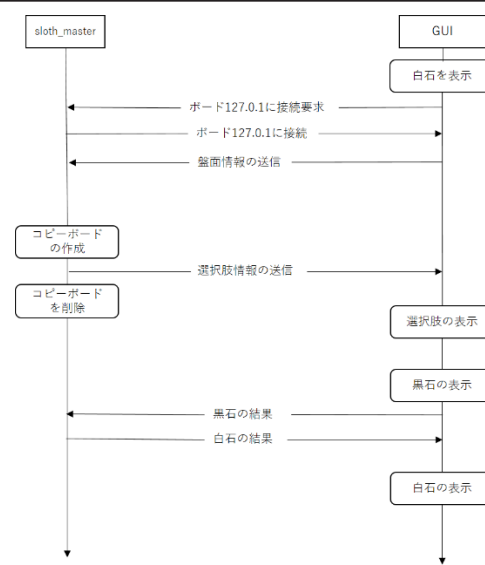


図 5.提案手法のプロセス間通信の図

3. 提案手法

初心者が着手しやすくするには少しでも着手候補の選択肢を減らし考えやすくすることが効果的であると考え、さらにクイズ形式にすることで、自分の着手の良し悪しに関して素早いフィードバックを得ることが、初心者の上達に繋がるのではないかと考えた。

候補手の生成は、ユーザの手番において、着手をせずにUCTに基づくプレイアウトを一定数実施し、式(1)の n_i が最大値をとる座標を良手(式(2))、最小値をとる座標を悪手(式(3))により得る。

$$n_{max} = \max(n_i) \quad (2)$$

$$n_{min} = \min(n_i) \quad (3)$$

本研究では着手可能な場所のなかで良手の場所1か所と悪手の場所2か所を見分けがつかない形で四角形のマークとして表示させる。そして実際に着手した場所が良手だった場合正解、悪手だった場合不正解と表示させる機能を持った囲碁の着手支援システムを提案する。実際の画面として図3に着手候補を選択する画面を図4に選択した後の画面を示す。

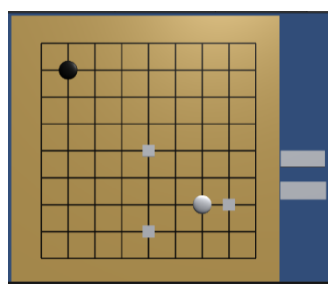


図 3.選択画面

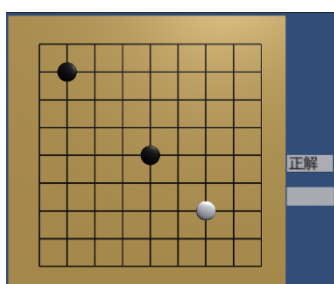


図 4.正解・不正解表示画面

図 5 に提案手法のエンジン側と GUI 側の通信の流れを示す。

提案手法の通信では、黒石を表示させる前にエンジン側で思考エンジンを用いることにより良手と悪手の決定を行い、その情報を GUI 側で選択肢として見分けがつかない形で表示させている。

4. 性能評価

評価は表 5.1 より囲碁の初心者である被験者 5 人に提案手法の着手支援システムを使ってもらい、終了後「次に打つ場所を考えやすかったか」、「上達したと実感できたか」の 2 項目を 5 段階評価(表 5.2)で回答を得た。結果を表 5.3 に示す。

表 5.1:質問項目

質問 1	次に打つ場所を考えやすかったか
質問 2	上達したと実感できたか

表 5.2 :回答

	質問 1	質問 2
1	考えやすかった	とても実感できた
2	やや考えやすかった	実感できた
3	普通	まあまあ実感できた
4	やや考えにくかった	あまり実感できなかった
5	考えにくかった	実感できなかった

表 5.3:結果

	評価 1	評価 2
平均	4.6	3.4

5. まとめ

次の着手をクイズ形式で表示させて、その場所が正解か不正解かを表示させる機能を持った囲碁の着手支援システムを提案した。評価実験を行ったところ、評価1の「次に打つ場所を考えやすかったか」という質問に対してはかなり結果を得ることができ、評価2の「上達したと実感できたか」という質問に対してもまずまずの結果が得られた。今後は着手した場所が不正解の場合なぜ悪いのかが分かる機能などを実装していきたいと考えている。

6. 参考文献

- [1]天頂の囲碁 6 Zen、windows 囲碁ソフト、マイナビ(2016)
- [2]古野雄大、中村貞吾、パターンによる着手予測と AI の局面評価を用いた囲碁の学習支援、電気・情報関係学会九州支部連合大会